1 සංඛ්‍යා රටා

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
★ සංඛ්‍යා රටා සහ සංඛ්‍යා රටාවක පොදු පදය
★ වර්ග සංඛ්‍යා, ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා, ඔත්තේ සංඛ්‍යා, ඉරට්ට සංඛ්‍යා හා සංඛ්‍යාවල ගුණාකාර ඇසුරෙන් නිර්මාණය වන සංඛ්‍යා රටා
★ පොදු පදය ඇසුරෙන් සංඛ්‍යා රටාව සෙවීම
පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

1.1 ගුණාකාර මගින් රටා

(1) 1, 2, 3, 4, ----- ආදි වශයෙන් වූ ගණින සංඛ්‍යා කුලකය ඉරට්ට සංඛ්‍යා සහ ඔත්තේ සංඛ්‍යා ලෙස වෙන් කළ හැකි බව ද, දෙකෙන් හරියට ම බෙදෙන සංඛ්‍යා ඉරට්ට සංඛ්‍යා ලෙස හඳුන්වන බව ද දෙකෙන් හරියට ම නොබෙදෙන සංඛ්‍යා ඔත්තේ සංඛ්‍යා ලෙස හඳුන්වන බව ද ඔබට මතක ඇත. ඕනෑ ම ගණින සංඛ්‍යාවක් දෙකෙන් ගුණකර ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි ය. එනම් සියලු ඉරට්ට සංඛ්‍යා දෙකෙ හි ගුණාකාර වේ. ඕනෑ ම ගණින සංඛ්‍යාවක් n වලින් දැක්වුවහොත් 2n මගින් ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

n = 1 වන විට $2n = 2 \times 1 = 2$
→ n = 2 වන විට $2n = 2 \times 2 = 4$
n = 3 වන විට $2n = 2 \times 3 = 6$
n = 4 වන විට $2n = 2 \times 4 = 8$

දැන් 2 , 4 , 6 , 8 යන ඉරට්ට සංඛ්‍යා සලකමු. මේවා සියල්ල දෙකෙහි ගුණාකාර වේ. ඒවා යම්කිසි රටාවකට පිළියෙල වී ඇති අයුරු පරීක්ෂා කරන්න. සංඛ්‍යා රටාවේ පළමුවන පදය (n = 1) 2 ද දෙවන පදය (n = 2) 4 ද තුන්වන පදය (n = 3) 6 ද හතරවන පදය (n = 4) 8 ද වේ. මේ අනුව රටාවේ n වන පදය 2n වේ. මෙම 2n සංඛ්‍යා රටාවේ **පොදු පදය** ලෙස හැඳින්වේ.

දැන් 3 හි ගුණාකාර මගින් සෑදෙන සංඛ්‍යා රටාව සලකමු. එය
3 , 6 , 9 , 12 , 15 , --- ආදී වශයෙන් වේ.
මෙම රටාවේ n වන පදය හෙවත් පොදු පදය 3n වේ.

මෙසේ ම 4 හි ගුණාකාර මගින් සෑදෙන
4 , 8 , 12 , 16 , --- යන සංඛ්‍යා රටාවේ n පදය හෙවත් පොදු පදය 4n වේ.

මේ අනුව,
2 න් පටන් ගන්නා 2 හි ගුණාකාර (ඉරට්ට සංඛ්‍යා) නිරූපණය කෙරෙන පොදු පදය →2n ද
3 න් පටන් ගන්නා 3 හි ගුණාකාර නිරූපණය කෙරෙන පොදු පදය 3n ද
4 න් පටන් ගන්නා 4 හි ගුණාකාර නිරූපණය කෙරෙන පොදු පදය 4n ද

ආදි වශයෙන් විවිධ ගුණාකාරවල පොදු පදය සංකේත මගින් දැක්විය හැකි ය.
1,3,5,7,9, -------- යනු ඔත්තේ සංඛ්‍යා වේ. ඒවා කිසියම් සංඛ්‍යාවක ගුණාකාර නොවේ. එහෙත් එම සංඛ්‍යා රටාවේ අනුයාත පද යුගලයක් අතර අන්තරය සෑම විටම 2 වේ. එවැනි සංඛ්‍යා රටාවක පොදු පදය 2 හි ගුණාකාර ඇසුරින් සොයා ගත හැකි ය. පහත විග්‍රහ කිරීම් අධ්‍යයනය කරන්න.

පළමු පදය $= 1 = 2 \times 1 - 1$
දෙවැනි පදය $= 3 = 2 \times 2 - 1$
තුන්වැනි පදය $= 5 = 2 \times 3 - 1$
හතරවැනි පදය $= 7 = 2 \times 4 - 1$
දහවන පදය $= ? = 2 \times 10 - 1 = 19$
15 වැනි පදය $= ? = 2 \times 15 - 1 = 29$
18 වැනි පදය $= ? = 2 \times 18 - 1 = 35$
"n" වැනි පදය $= ? = 2 \times n - 1 = 2n - 1$

මේ අනුව ඔත්තේ සංඛ්‍යාවල පොදු පදය $2n - 1$ වේ. $2n - 1$ හි n සඳහා එක් එක් සංඛ්‍යා ආදේශ කර එම එක් එක් ස්ථානයට ගැළපෙන ඔත්තේ සංඛ්‍යාව ගණනය කළ හැකි ය.

සංඛ්‍යා රටාව	හැඳින්වෙන නාමය	පොදු පදය
2, 4, 6, 8, 10, ---	ඉරට්ට සංඛ්‍යා	2n
3, 6, 9, 12, 15, ---	තුනෙහි ගුණාකාර	3n
4, 8, 12,16, 20, ---	හතරෙහි ගුණාකාර	4n
1,3, 5, 7, 9, 11, ---	ඔත්තේ සංඛ්‍යා	2n – 1

නිදසුන 1

18 වැනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව කීය ද?

ඉරට්ට සංඛ්‍යාවල පොදු පදය 2n වේ.
$n = 18$ වන විට, $2n = 2 \times 18 = 36$
$\therefore$ 18 වැනි ඉරට්ට සංඛ්‍යා = $\underline{\underline{36}}$

නිදසුන 2

2, 4, 6, 8, --- රටාවේ 156 යනු කී වෙනි පදය ද?
මෙම රටාව ඉරට්ට සංඛ්‍යා රටාවයි. එහි පොදු පදය 2n වේ. 156 යනු n වැනි පදය නම්

$2n = 156$

$n = \frac{156}{2} = 78$

$\therefore$ ඉහත රටාවේ 156 යනු 78 වැනි පදය යි.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නිදසුන 3

27 වැනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව කීය ද?

ඔත්තේ සංඛ්‍යාවල පොදු පදය $2n - 1$ වේ.

$n = 27$ වන විට, $2n - 1 = 2 \times 27 - 1$

$= 54 - 1$

$= 53$

$\therefore$ 27 වැනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව $= \underline{\underline{53}}$

නිදසුන 4

1, 3, 5, 7, ----- යන සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ 36 වැනි පදය සොයන්න.

මෙය ඔත්තේ සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයයි. එහි පොදු පදය $2n - 1$වේ.

$n = 36$ වන විට, $2n - 1 = 2 \times 36 - 1$

$\therefore$36 වැනි පදය $= 72 - 1$

$= \underline{\underline{71}}$

නිදසුන 5

99 යනු කීවෙනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව ද?

99 යනු n වෙනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව නම්

$2n - 1 = 99$

$2n = 100$

$\underline{\underline{n = 50}}$

$\therefore$ 99 යනු 50 වැනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව වේ.

නිදසුන 6

45 වැනි 4 හි ගුණාකාරය සොයන්න.

4 හි ගුණාකාර නිරූපණය කෙරෙන පොදු පදය $4n$ වේ.

$n = 45$ වන විට $4n = 4 \times 45$

$= 180$

$\therefore$ 45 වැනි 4 හි ගුණාකාරය

$= \underline{\underline{180}}$

නිදසුන 7

6, 12, 18, 24, ---- යන සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ 17 වැනි පදය සොයන්න.

මෙම සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ 6 හි ගුණාකාර නිරූපණය කෙරේ. 6 හි ගුණාකාර නිරූපණය කෙරෙන සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය $6n$ වේ.

$n = 17$ වන විට, $6n = 6 \times 17 = 102$ $\therefore$ 17වැනි පදය $= \underline{\underline{102}}$

අභ්‍යාසය 1.1

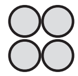
(1) 29 වැනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව සොයන්න.
(2) 13 වැනි 5 හි ගුණාකාරය සොයන්න.
(3) 84 යනු කීවෙනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව ද?
(4) 176 යනු කීවෙනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව ද?
(5) 48 වැනි 3 හි ගුණාකාරය කීය ද?
(6) 100 ට වැඩි ආසන්නතම ඉරට්ට සංඛ්‍යාව කීය ද? එය කී වෙනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව ද?
(7) 24 වැනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව කීය ද?
(8) 195 යනු කී වෙනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව ද?
(9) 300 ට අඩු විශාලතම ඔත්තේ සංඛ්‍යාව කීය ද? එය කීවෙනි ඔත්තේ සංඛ්‍යාව ද?
(10) 204 යනු,
  (i) කීවෙනි ඉරට්ට සංඛ්‍යාව ද?
  (ii) කීවෙනි 3 හි ගුණාකාරය ද?
  (iii) කීවෙනි 4 හි ගුණාකාරය ද?
  (iv) කීවෙනි 6 හි ගුණාකාරය ද?
  (v) කී වෙනි 12 හි ගුණාකාරය ද?

1.2 වර්ග සංඛ්‍යා සහ ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා

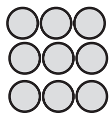
වර්ග සංඛ්‍යාව

$1 \times 1 = 1^2 = 1$

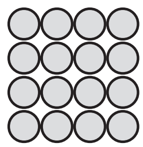
$2 \times 2 = 2^2 = 4$



$3 \times 3 = 3^2 = 9$



$4 \times 4 = 4^2 = 16$



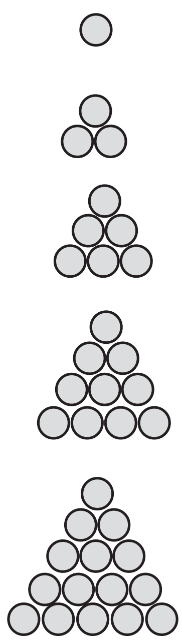
ගණිත සංඛ්‍යාවක් එම සංඛ්‍යාවෙන්ම ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන අගය වර්ග සංඛ්‍යාවක් වේ. වර්ග සංඛ්‍යාවකට අනුරූප ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ මගින් හරි හතරැස් රටා පිළියෙල කළ හැකි ය. එම නිසා ඒවාට සමචතුරස්‍ර සංඛ්‍යා යැයි ද කියනු ලැබේ.

ඕනෑ ම ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවක් n වලින් නිරූපණය කළ හොත් ඊට අනුරූප වර්ග සංඛ්‍යාව $\mathbf{n^2}$ යන්නෙන් නිරූපණය කළ හැකි ය.

මේ අනුව

1, 4, 9, 16, 25, ----- යන සංඛ්‍යා රටාව වර්ග පදයන්ගෙන් සමන්විත වන අතර එම රටාවේ පොදු පදය $\mathbf{n^2}$ වේ.

ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා,



නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අනුයාත ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතයෙන් හරි අඩක අගය ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාවක් වේ. ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාවකට අනුරූප ද්‍රව්‍ය මගින් ත්‍රිකෝණ රටා පිළියෙල කළ හැකි ය. කිසියම් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවක් n වලින් නිරූපණය කළ හොත් ඊට අනුයාත ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාව (n + 1) වලින් නිරූපණය කළ හැකි ය.

එම නිසා ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා රටාවේ පොදු පදය, $\frac{n(n+1)}{2}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

පෙර පිටුවේ ඇති රටාවේ දකුණත් පස පරීක්ෂා කිරීමෙන් 1 සිට ප්‍රකෘති සංඛ්‍යා ගණනක ඓක්‍යය මගින් ද ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා ගොඩනැගිය හැකි බව තීරණය කළ හැකි වේ. පහත දැක්වෙන වගුව බලන්න.

n වැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව	1 සිට n තෙක් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය	
5 වැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව	1 සිට 5 තෙක් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය	
10 වැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව	1 සිට 10 තෙක් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය	
60 වැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව	1 සිට 60 තෙක් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය	

$\frac{60(61)}{2} = 1830$

අභ්‍යාසය 1.2

(1) 1 සිට 625 තෙක් වූ සියලු ම වර්ග සංඛ්‍යා ලියන්න.

(2) 225 යනු කී වෙනි වර්ග සංඛ්‍යාව ද?

(3) පළමු වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව S_1 ද දෙවැනි වර්ග සංඛ්‍යාව S_2 ද තුන්වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව S_3 ද ආදි වශයෙන් සැලකුව හොත්

(a) (i) S_8 (ii) S_{20} (iii) S_{16} යන අගයයන් සොයන්න.

(b) පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි ප්‍රකාශ තෝරා ලියන්න.

(i) $S_3 + S_4 = S_5$ (ii) $S_4 + S_5 = S_6$ (iii) $S_5 + S_{12} = S_{13}$

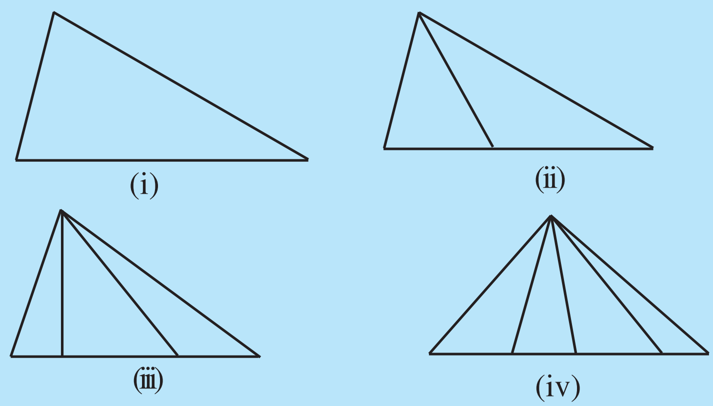
(iv) $S_6 + S_8 = S_{10}$ (v) $S_7 + S_{24} = S_{25}$

(4) පළමු ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව $= T_1$ ද, දෙවැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව $= T_2$ ද, තුන්වැනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව $= T_3$ ද ආදි වශයෙන් සැලකුව හොත්

(i) T_{12} (ii) T_{20} (iii) T_{36} යන අගයන් සොයන්න.

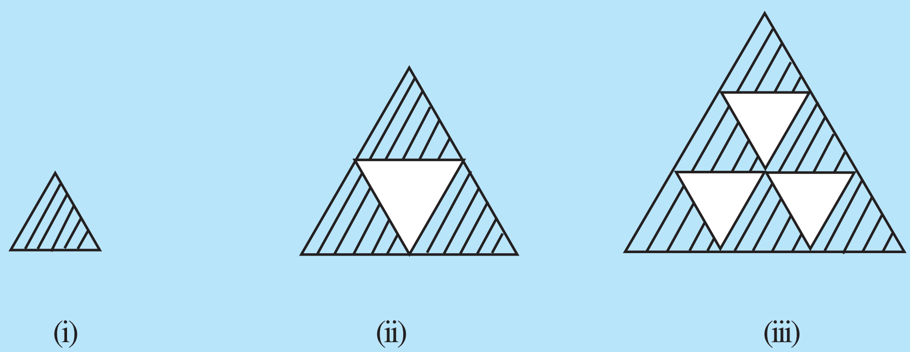
(5) 1 සිට 25 තෙක් ප්‍රකෘති සංඛ්‍යාවල ඓක්‍යය පිළිවෙළින් සංඛ්‍යා එකතු කිරීමකින් තොරව සොයන්න. එය කී වෙනි ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යාව ද?

(6)



ඉහත එක් එක් රූප සටහනේ අන්තර්ගත ත්‍රිකෝණ ගණන ලියන්න. එහි රටාව අධ්‍යයනය කර (vii) වැනි රූප සටහනේ අන්තර්ගත විය යුතු ත්‍රිකෝණ ගණන කිය ද?

(7)



මෙම රූප රටාවේ අඳුරුකර ඇති ත්‍රිකෝණ ගණන් පිළිවෙළින් ලියන්න. මෙම රටාවේ (xii) වැනි රූපයේ තිබිය යුතු අඳුරු කරන ලද ත්‍රිකෝණ ගණන කීය ද?

1.3 ගුණාකාර ඇසුරෙන් වෙනත් සංඛ්‍යා රටා

8, 10, 12, 14, 16, -----

මෙම රටාවේ ඇතුළත් සියලු ම සංඛ්‍යා ඉරට්ට සංඛ්‍යා වේ. එහෙත් එහි 2, 4, 6 යන ඉරට්ට සංඛ්‍යා ඇතුළත් නැත. මෙවැනි සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයක පොදු පදය සොයන ආකාරය විමසා බලමු. මෙහි අනුයාත පද යුගල අතර අන්තරය 2 නිසා, 2 හි ගුණාකාර ඇසුරෙන් පොදු පදය සොයා ගත හැකි ය.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අනුක්‍රමයේ පදය	2 හි ගුණාකාර	2 හි ගුණාකාර ඇසුරෙන් අනුක්‍රමයේ පද විග්‍රහය
8	2	$2 \times 1 + 6 = 2 + 6$
10	4	$2 \times 2 + 6 = 4 + 6$
12	6	$2 \times 3 + 6 = 6 + 6$
14	8	$2 \times 4 + 6 = 8 + 6$
16	10	$2 \times 5 + 6 = 10 + 6$
	පොදු පදය	$2 \times n + 6 = 2n + 6$

අභ්‍යාසය 1.3

(1) පහත සඳහන් සංඛ්‍යා අනුක්‍රමවල පොදු පද සොයන්න.

(i) 6, 9, 12, 15, 18, -----

(ii) 30, 35, 40, 45, -----

(iii) 0, 2, 4, 6, 8, 10, -----

(iv) 20, 24, 28, 32, -----

$\frac{n(n+1)}{2}$

(v) 12 , 14 , 16 , 18 , 20 ,-------

(2) පහත දී ඇත්තේ සංඛ්‍යා අනුක්‍රම කිහිපයක පොදු පද වේ. ඒ එක් එක් සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ මුල් පද 5 බැගින් ලියන්න.

(i) $10n$ (ii) $2n + 18$ (iii) $4n - 4$ (iv) $2n + 1$ (v) $22 - 4n$

සාරාංශය

★ 2 හි ගුණාකාරවල පොදු පදය $2n$ ද 3 හි ගුණාකාරවල පොදු පදය $3n$ ද 4 හි ගුණාකාරවල පොදු පදය $4n$ ද ආදී වශයෙන් ඕනෑ ම ගුණාකාරයක පොදු පදය දැක්විය හැකි ය.

★ අනුයාත පද යුගල අතර අන්තරය නියතයක් වූ සංඛ්‍යා අනුක්‍රමවල පොදු පදය, එම අන්තරයට අදාළ ගුණාකාර ඇසුරෙන් ලබා ගත හැකි ය.

★ වර්ග සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ පොදු පදය n^2 වේ.

★ ත්‍රිකෝණ සංඛ්‍යා අනුක්‍රමයේ පොදු පදය වේ.

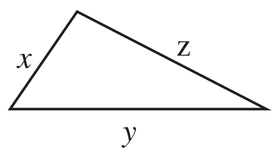
2 පරිමිතිය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ සංයුක්ත තල රූපවල පරිමිතිය ගණනය කිරීම
- ★ පරිමිතිය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

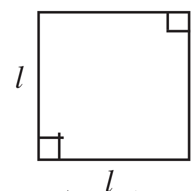
2.1 7 වැනි ශ්‍රේණියේ දී පරිමිතිය පිළිබඳව ඔබ උගත් පාඩමෙන් පහත සඳහන් කරුණු පැහැදිලි කර ඇත.

★ පාදවල දිග ඒකක x , y හා z වූ ත්‍රිකෝණයක පරිමිතිය p වේ නම්,



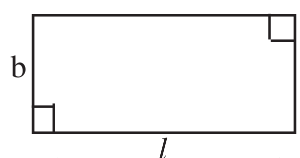
$$p = x + y + z$$

★ පැත්තක දිග ඒකක l වූ සමචතුරස්‍රයක පරිමිතිය p වේ නම්,



$$p = 4l$$

★ දිග ඒකක l හා පළල ඒකක b වූ සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය p වේ නම්,

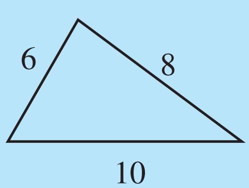


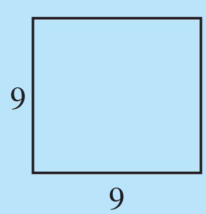
$$p = 2l + 2b$$
$$p = 2(l + b)$$

(මෙම දැනුම භාවිතයෙන් පහත අභ්‍යාසයන්හි යෙදෙන්න.)

අභ්‍යාසය 2.1

(1) පහත දැක්වෙන රූපවල පරිමිතිය සොයන්න. මිනුම් දී ඇත්තේ සෙන්ටිමීටරවලිනි.





(2) (i) සමපාද ත්‍රිකෝණයක පාදයක දිග 8 cm වේ නම්, ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය සොයන්න.
(ii) ඉහත සඳහන් ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතියට සමාන පරිමිතියක් ඇති සමචතුරස්‍රයේ පාදයක දිග ගණනය කරන්න.

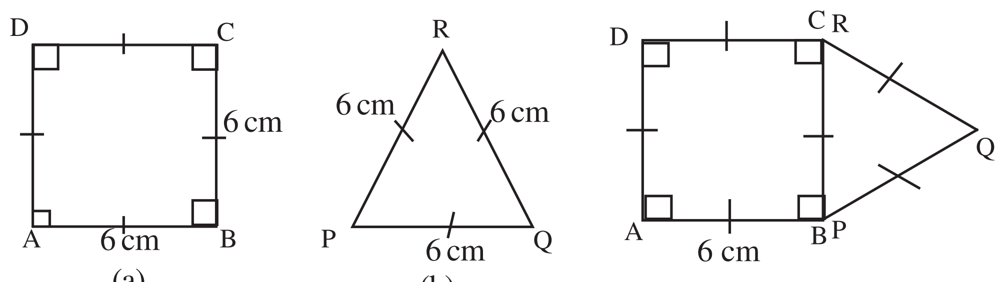
(3) සමචතුරස්‍රයක පරිමිතිය 36 cm වේ.
(i) එම සමචතුරස්‍රයේ පාදයක දිග කොපමණ ද?
(ii) එයට සමාන පරිමිතියෙන් යුත් සමපාද ත්‍රිකෝණයේ පාදයක දිග සොයන්න.
(iii) එයට සමාන පරිමිතියෙන් යුත් සමද්විපාද ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග සඳහා සුදුසු වූ අගයන් තුනක් යෝජනා කරන්න.
(iv) එයට සමාන පරිමිතියෙන් යුත් සෘජුකෝණාස්‍රයක දිග හා පළල සඳහා සුදුසු වූ අගයන් දෙකක් යෝජනා කරන්න.

(4) සෘජුකෝණාස්‍ර අත්පන්දු ක්‍රීඩා පිටියක දිග එහි පළල මෙන් දෙගුණයක් වේ.
(i) පළල මීටර් x වේ නම් එහි දිග x ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.
(ii) ක්‍රීඩා පිටියේ පරිමිතිය සඳහා x ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
(iii) පරිමිතිය 60 m වේ නම් x හි අගය සොයා අත්පන්දු ක්‍රීඩා පිටියේ දිග හා පළල සොයන්න.

(5) සෘජුකෝණාස්‍රයක දිග එහි පළලට වඩා 5 cm විශාල වේ.
(i) සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළල a cm නම් දිග a ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.
(ii) සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය සඳහා a ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.
(iii) පරිමිතිය 38 cm වේ නම් a හි අගය සොයා සෘජුකෝණාස්‍රයේ දිග ගණනය කරන්න.

2.2 සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය

තල රූප වර්ග කිහිපයක පරිමිතිය සොයන ආකාරය අපි මෙතෙක් උගත්තෙමු.
දැන් තල රූප දෙකකින් සෑදුන සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය සොයන ආකාරය උගනිමු.



(a) (b) (c)

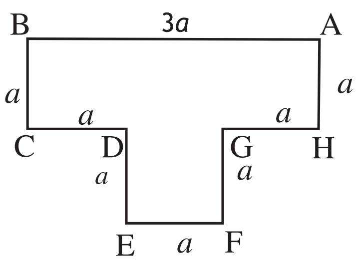
(a) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ සමචතුරස්‍රයකි.
එහි පරිමිතිය $= 4 \times 6$ cm
$=$ 24 cm වේ.

(b) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ සමපාද ත්‍රිකෝණයකි.
එහි පරිමිතිය $= 3 \times 6$ cm
$=$ 18 cm

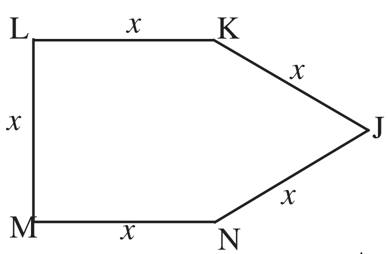
(c) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ (a) හා (b) එකතුවෙන් සෑදුනු සංයුක්ත තල රූපයයි.
එහි පරිමිතිය $= (AB + PQ + QR + CD + DA)$
$= (6 + 6 + 6 + 6 + 6)$ cm
$=$ 30 cm

මෙම සංයුක්ත තල රූපයේ පරිමිතිය (a) හා (b) තල රූප දෙකේ පරිමිතිවල එකතුව නොවන බව ඔබට පැහැදිලි ය.
සමචතුරස්‍රයේ BC පාදයත් ත්‍රිකෝණයේ PR පාදයත් අභ්‍යන්තර පාද ලෙස සංයුක්ත තල රූපයේ (c) හි ඇති බැවින්, එම සංයුක්ත තල රූපයේ පූර්ණ වටයක දිගට එනම් පරිමිතියට ඒවා එකතු නොවන බව ඔබට පැහැදිලි වේ.

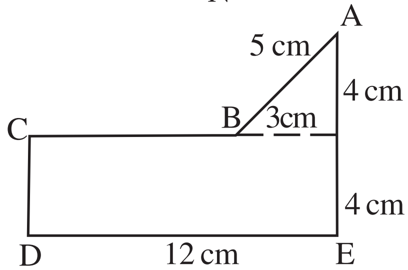
එසේ සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය ගණනය කිරීමේ දී එම රූපයේ පූර්ණ වටයක දිග ලබා ගැනීම සඳහා එකතු කළ යුතු දිග ප්‍රමාණයන් පිළිබඳව විශේෂයෙන් අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.



ABCDEFGH රූපයේ පරිමිතිය p නම්, p හි අගය සොයා ගැනීම සඳහා A ලක්ෂ්‍යයෙන් පටන්ගෙන නැවත A දක්වා ඇති පාදවල දිග අනුපිළිවෙලින් එකතු කිරීමෙන්
$p = AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH + HA$
$p = 3a + a + a + a + a + a + a + a$
$p = 10a$

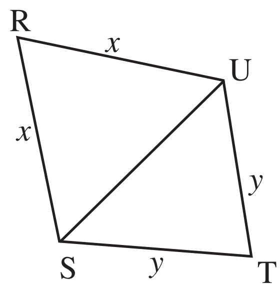


JKLMN රූපයේ පරිමිතිය p නම්,
$p = JK + KL + LM + MN + NJ$
$p = x + x + x + x + x$
$p = 5x$



ABCDE රූපයේ පරිමිතිය p නම්,
$p = AB + BC + CD + DE + EA$
$p = (5+9+4+12+8)$cm
$p = 38$ cm

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.



RSTU රූපයේ පරිමිතිය p නම්,

$p = RS + ST + TU + UR$

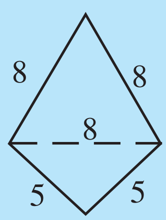
$p = x + y + y + x$

$p = 2x + 2y$

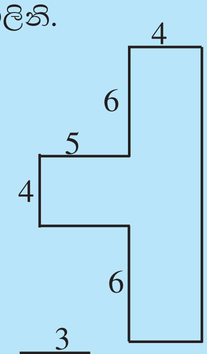
$\underline{\underline{p = 2(x + y)}}$

අභ්‍යාසය 2.2

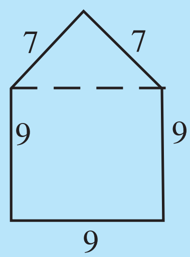
(1) පහත දැක්වෙන රූපවල පරිමිතිය ගණනය කරන්න. මිනුම් දී ඇත්තේ සෙන්ටිමීටරවලිනි.



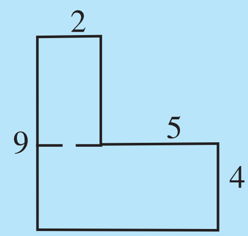
(i)



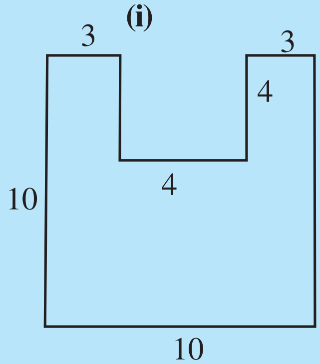
(ii)



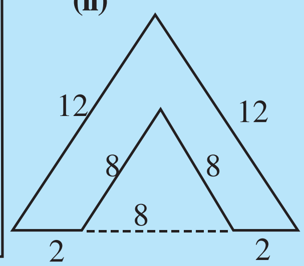
(iii)



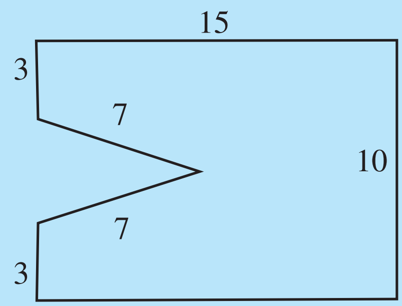
(iv)



(v)



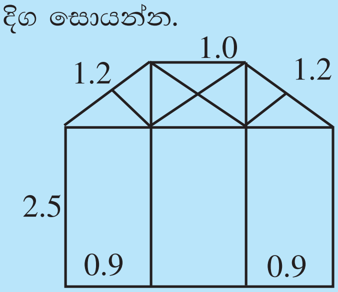
(vi)



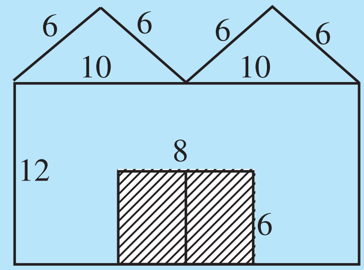
(vii)

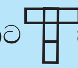
(2) සමචතුරස්‍රයක එක් පාදයක් මත සමපාද ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ තිබේ. සම්පූර්ණ රූපයේ පරිමිතිය 60 cm වේ නම් සමචතුරස්‍රයේ පාදයක දිග සොයන්න.

(3) සමමිතිකව සාදන ලද ලී ජනෙල් රාමුවක් රූපයෙහි දක්වා ඇත. මිනුම් දී ඇත්තේ මීටරවලිනි. ජනෙල් රාමුවේ පරිමිතිය ගණනය කරන්න.



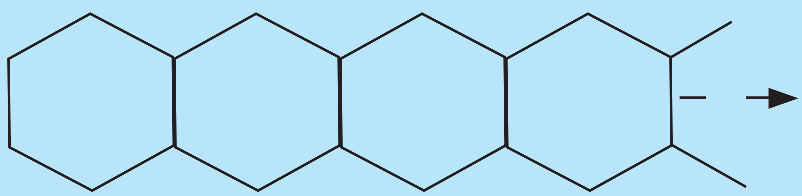
(4) ගබඩාවක් සඳහා භාවිත කරන ගොඩනැගිල්ලක පැති බිත්තියක හරස්කඩ සැලැස්ම රූපයෙහි දැක්වේ. වර්ණ කර ඇති කොටස ලෝහයෙන් තනන ලද දොරටුවකි. මිනුම් දී ඇත්තේ මීටරවලිනි.
එම බිත්තියේ සිමෙන්තියෙන් බැඳි කොටස දැක්වෙන හැඩයේ පරිමිතිය ගණනය කරන්න.



(5) එකිනෙකට අංගසම වූ සමචතුරස්‍ර 5 ක් යා කොට  හැඩයේ රූපයක් ලබාගෙන ඇත. සමචතුරස්‍රයක පැත්තක දිග ඒකක x ලෙස ගෙන

(i) සංයුක්ත රූපයේ පරිමිතිය x ඇසුරෙන් ලියන්න
(ii) සංයුක්ත රූපයේ පරිමිතිය 90 cm වේ නම් එක් සමචතුරස්‍රයක පරිමිතිය ගණනය කරන්න.

(6) පහත රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ එකින් එකට අංගසම වූ ෂඩස්‍රාකාර සිමෙන්ති ගල් 17 ක් භාවිතයෙන් සකස්කරන ලද අඩි පාරක සැලැස්මකි. ෂඩස්‍රයක පාදයක දිග 24 cm වේ නම් අඩි පාරේ පරිමිතිය මීටර්වලින් ගණනය කරන්න.



සාරාංශය

★ සංයුක්ත තල රූපයක පරිමිතිය ගණනය කිරීමේ දී රූපයේ පූර්ණ වටයක දිග සඳහා ඇතුළත්වන පාදවල දිග පමණක් එකතු කළ යුතු වේ.

★ පරිමිතිය ආශ්‍රිත ගැටලු නිවැරදිව තේරුම් ගත් පසු ඒවා විසඳීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

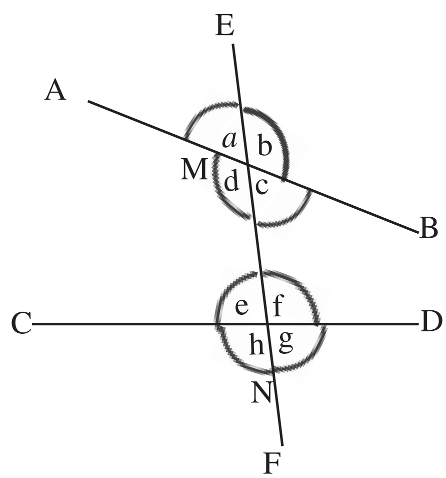
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

3 කෝණ

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන අනුරූප කෝණ, ඒකාන්තර කෝණ, මිත්‍ර කෝණ
- ★ බද්ධ කෝණ, අනුපූරක කෝණ, පරිපූරක කෝණ, ප්‍රතිමුඛ කෝණ සහ ඒවා අතර සම්බන්ධතා
- ★ සරල රේඛාවක කෝණ හා ලක්ෂ්‍යයක් වටා වූ කෝණ මගින් කෝණයක විශාලත්වය ගණනය කිරීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

7 වැනි ශ්‍රේණියේ දී කෝණය අර්ථ දැක්වූ අයුරු ද කෝණ වර්ගීකරණය කළ අයුරු ද නැවත මතක් කර ගන්න.



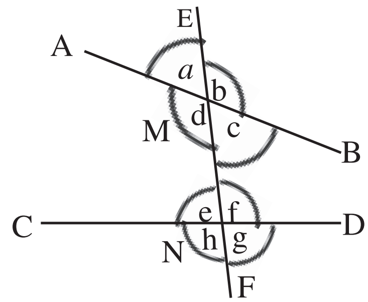
මේසය මත කෙළින් අතට තබා අල්ලාගත් ඉරටු කැබලි 3 ක් අතහැරිය විට මේසය මතට වැටුණු ආකාරය මෙම රූපයෙන් දැක්වේ.

මේ රූපයේ AB හා CD සරල රේඛා දෙක කැපී යන සේ EF රේඛාව ඇඳ ඇත. මෙසේ සරල රේඛා දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් කැපී යන සේ ඇඳි රේඛාවක් **තීර්යක් රේඛාවක්** ලෙස හැඳින්වේ.
මෙම රූප සටහන නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී ඔබ දැක පුරුදු විවිධ හැඩයෙන් යුත් කෝණ කිහිපයක් සෑදී ඇති බව දැක ගත හැකි ය.
M ලක්ෂ්‍යයේ දී කෝණ 4 ක් ද
N ලක්ෂ්‍යයේ දී කෝණ 4 ක් ද ඇත.

මෙම M ලක්ෂ්‍යයේ සෑදී ඇති කෝණ හා N ලක්ෂ්‍යයේ සෑදී ඇති කෝණ අතර සම්බන්ධතාවක් හඳුනා ගනිමු.

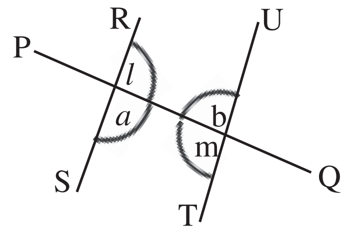
b කෝණය M ලක්ෂ්‍යයේ AB රේඛාවට ඉහළින් දකුණු පස පිහිටා ඇත.
ඒ අකාරයට ම N ලක්ෂ්‍යයේ CD රේඛාවට ඉහළින් දකුණු පස පිහිටා ඇති කෝණය f වේ.
b හා f **අනුරූප කෝණ** යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ.
එසේ ම M ලක්ෂ්‍යයේ AB රේඛාවට පහළින් දකුණු පස පිහිටා ඇති c කෝණයට අනුරූප කෝණය කුමක් ද? එය g වේ.
$\therefore$ c හා g ද අනුරූප කෝණ යුගලයක් වේ.
එසේ ම d හා h ද *a* හා e ද අනුරූප කෝණ යුගල වේ.

රූපසටහන නැවත බලන්න. c සහ e කෝණ දෙකට EF බාහුව පොදු ය. කෝණ දෙක පොදු බාහුවේ දෙපස පිහිටා ඇත. එවැනි කෝණ යුගල **ඒකාන්තර කෝණ** යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

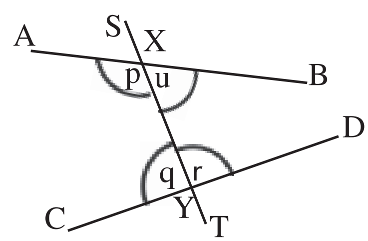


c සහ e ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් වේ.
d සහ f ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් වේ.

මෙම රූපයේ l සහ m ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් වේ. තවත් ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් නම් කරන්න.



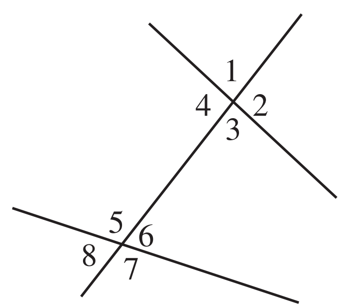
රූපයේ p හා q කෝණ දෙක බලන්න.
ඒවා XY පොදු බාහුවේ එකම පැත්තේ පිහිටා ඇත. මෙවැනි කෝණ යුගල **මිත්‍ර කෝණ** යුගල ලෙස හැඳින්වේ.
u හා r ද මිත්‍ර කෝණ යුගලයක් වේ.



ක්‍රියාකාරකම 3.1

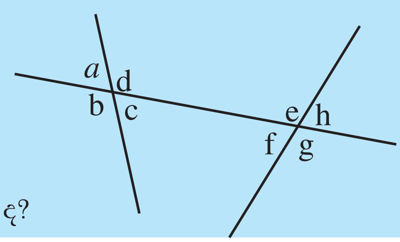
රූපයේ සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වී ඇත.
පහත ප්‍රකාශවල හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) 1 කෝණයට අනුරූප කෝණය 5 වේ.
(ii) 4 කෝණයට අනුරූප කෝණය --------- වේ.
(iii) 2 හා --------- අනුරූප කෝණ යුගලයක් වේ.
(iv) 3 කෝණයට ඒකාන්තර කෝණය --------- වේ.
(v) 4 හා --------- ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් වේ.
(vi) 3 කෝණයට මිත්‍ර කෝණය --------- වේ.
(vii) 5 හා --------- මිත්‍ර කෝණ යුගලයක් වේ.



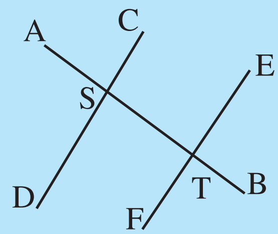
අභ්‍යාසය 3.1

(1) රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු අනුව
(i) අනුරූප කෝණ යුගල 3ක් ලියන්න.
(ii) ඒකාන්තර කෝණ යුගල 2 ක් ලියන්න
(iii) මිත්‍ර කෝණ යුගලයක් ලියන්න.
(iv) c හා g යනු කුමන වර්ගයේ කෝණ යුගල ද?



නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(2) රූපයට අනුව



(i) කෝණයට අනුරූප කෝණයක් නම් කරන්න.

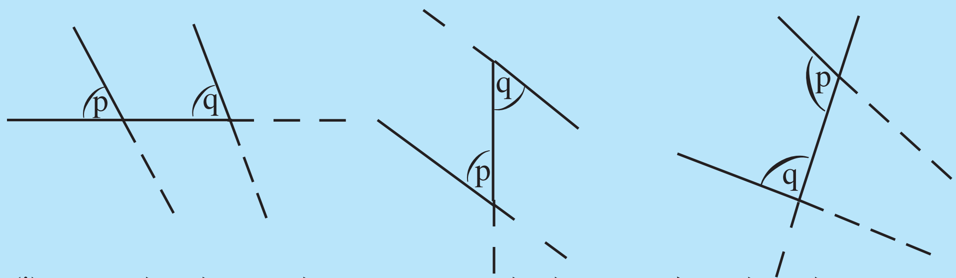
(ii) කෝණයට ඒකාන්තර කෝණයක් නම් කරන්න.

(iii) හා $E\hat{T}S$ කුමන වර්ගයේ කෝණ යුගලයක් ද?

(iv) $B\hat{T}F$ ට ඒකාන්තර කෝණයක් නම් කළ හැකි ද?

(v) මිත්‍ර කෝණ යුගලයක් නම් කරන්න.

(3) පහත එක් එක් රූපයේ තද ඉරිවලින් කෝණ යුගලය බැගින් දක්වා ඇත.

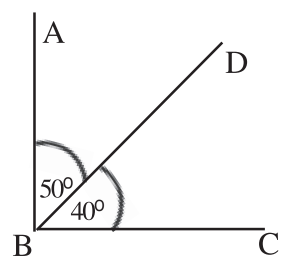


(i) මේ එක් එක් රූපයේ ලකුණු කර ඇත්තේ කුමන වර්ගයේ කෝණ යුගලයක් බැගින් ද?

(ii) ඒ එක් එක් කෝණ යුගලය ඉංග්‍රීසි අකුරක හැඩයට සමීපතාවක් ඇත. ඒ අනුව එක් එක් වර්ගයේ කෝණ යුගලයක පිහිටීම මතක තබා ගත හැකි ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

ÈSC

3.1 අනුපූරක කෝණ

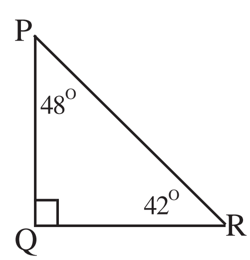


රූපයේ දැක්වෙන ABD හා DBCකෝණ යුගලයේ එකතුව,

$A\hat{B}D + D\hat{B}C = 50^{\circ} + 40^{\circ} = 90^{\circ}$ කි.

එකතුව 90° ක් වන කෝණ යුගල **අනුපූරක කෝණ** යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

♦ PQR ත්‍රිකෝණයේ



$Q\hat{P}R + Q\hat{R}P = 48^{\circ} + 42^{\circ} = 90^{\circ}$

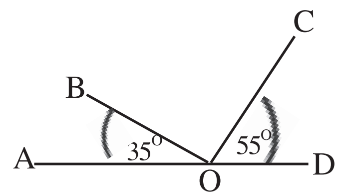
$Q\hat{P}R$ හා $Q\hat{R}P$ අනුපූරක කෝණ වේ.

$Q\hat{P}R$ කෝණයේ අනුපූරකය $Q\hat{R}P$ වේ.

මෙසේ ම $Q\hat{R}P$ කෝණයේ අනුපූරකය $Q\hat{R}P$ වේ.

♦ 68^{o}ක් විශාලත්වය වන කෝණයක අනුපූරකයේ විශාලත්වය කීය ද?

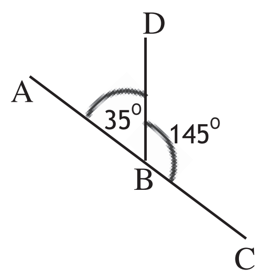
$90^{o} - 68^{o} = 22^{o}$ නිසා,
68^{o} හි අනුපූරකය 22^{o} කි.
22^{o} හි අනුපූරකය 68^{o} කි.



♦ රූපයේ AOB + COD = $35^{o} + 55^{o} = 90^{o}$ නිසා

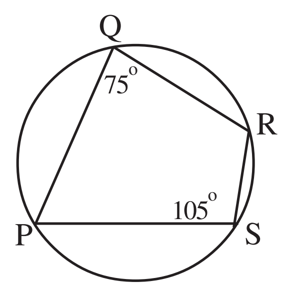
AOB හා COD අනුපූරක කෝණ යුගලයක් වේ.

3.2 පරිපූරක කෝණ



රූපයේ ABD + CBD
$= 35^{o} + 145^{o}$
$= 180^{o}$

එකතුව 180^{o} ක් වන කෝණ යුගලයක් **පරිපූරක කෝණ** යුගලයක් වේ.



ඒ අනුව ABD හා CBD පරිපූරක කෝණ යුගලයක් වේ.
රූපයේ PQR හා PSR කෝණවල එකතුව 180^{o} කි.

PQR හා PSR පරිපූරක කෝණ වේ.

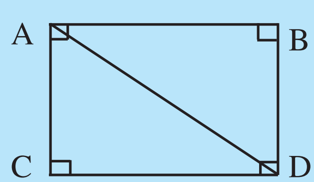
PQR යේ පරිපූරකය PSR වන අතර PSR හි පරිපූරකය PQR වේ.

අභ්‍යාසය 3.2

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් කෝණයේ **අනුපූරකය** ලියන්න.
(i) 26^{o} (ii) 45^{o} (iii) 63^{o} (iv) 89^{o}

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් කෝණයේ **පරිපූරකය** ලියන්න.
(i) 16^{o} (ii) 20^{o} (iii) 90^{o} (iv) 175^{o}

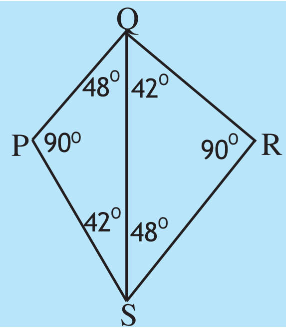
(3) රූපයේ ABCD සෘජුකෝණාස්‍රයකි.



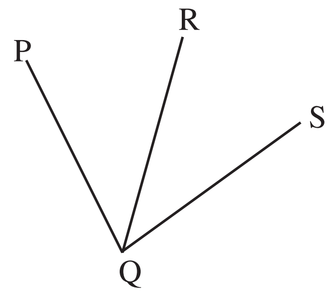
(i) මෙහි ඇති අනුපූරක කෝණ යුගල 2 ක් නම් කරන්න.
(ii) පරිපූරක කෝණ යුගල 4 ක් නම් කරන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(4) PQRS චතුරස්‍රයේ ඇති අනුපූරක කෝණ යුගල හා පරිපූරක කෝණ යුගල සියල්ල නම් කරන්න.



3.3 බද්ධ කෝණ



රූපයේ ඇති කෝණ නම් කරන්න.

ඒවා PQR, RQS, PQS ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන් මෙම කෝණ සඳහා පහත වගුව සම්පූර්ණ කරමු.

RQS, R, PQS

කෝණය	කෝණයේ බාහු	කෝණයේ ශීර්ෂය
	PQ , QR	Q
	RQ , QS	Q
	PQ , QS	Q

පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇති, පොදු බාහුවේ දෙපස පිහිටි කෝණ යුගලයක් **බද්ධ කෝණ යුගලයක්** ලෙස හැඳින්වේ.

ඉහත හැඳින්වීම අනුව,

හා කෝණ දෙකට Q පොදු ශීර්ෂය ද QR පොදු බාහුව ද ඇති අතර ඒවා QR බාහුව දෙපස පිහිටා ඇත.

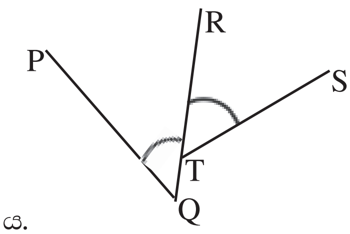
හා RQS බද්ධ කෝණ වේ.

දැන් කෝණ සලකා බලන්න.

Q පොදු ශීර්ෂයක් ද QS පොදු බාහුවක් ද ඇතත් කෝණ දෙක ම QS හි එක ම පැත්තේ පිහිටා ඇත.

එබැවින් ∴ කෝණ බද්ධ කෝණ **නොවේ.**

නිදසුන 1



රූප සටහනේ දැක්වෙන හා බද්ධ කෝණ වේ ද?

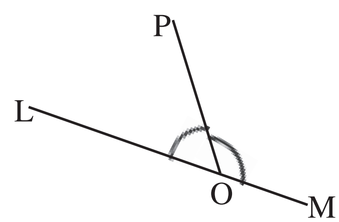
කෝණයේ බාහු PQ හා QR වේ. ශීර්ෂය Q ය.

කෝණයේ බාහු RT (RQ) හා TS වේ. ශීර්ෂය T ය.

කෝණ දෙක පොදු බාහුවේ දෙපස පිහිටා ඇත. එහෙත් පොදු ශීර්ෂයක් නොමැත.

එබැවින් ∴ හා බද්ධ කෝණ **නොවේ.**

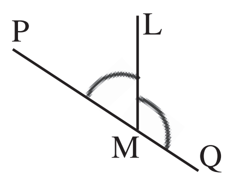
ක්‍රියාකාරකම 3.2



රූපයේ දැක්වෙන LM රේඛාව O හි දී හමුවන සේ PO රේඛාව ඇඳගන්න.

හා කෝණවල විශාලත්ව කෝණමානය භාවිතයෙන් මැන ගන්න. එම කෝණ දෙකේ එකතුව සොයා ගන්න.

> සරල රේඛාවක් මත පිහිටි බද්ධ කෝණ දෙකක එකතුව **180^o** කි. මේවා **පරිපූරක බද්ධ කෝණ** ලෙස හැඳින්වේ.



රූපයේ PQ සරල රේඛාවකි.

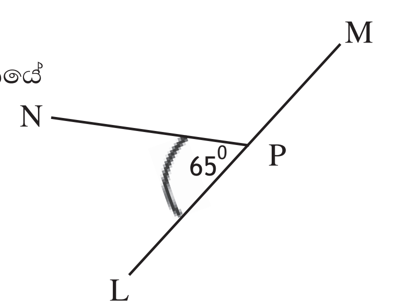
වේ.

∴ PML හා පරිපූරක බද්ධ කෝණ යුගලකි.

ක්‍රියාකාරකම 3.3

ඉහත රූපය වැනි රූපයක් කඩදාසියක ඇඳගන්න. කෝණමානය භාවිතයෙන් එම කෝණ දෙකේ විශාලත්ව මනින්න.
කෝණ දෙකේ විශාලත්වවල එකතුව කොපමණ ද?
මෙවැනි රූප සටහන් කිහිපයක් ඇඳ, කෝණ දෙකේ එකතුව 180^0 ලැබේ දැ යි සොයා බලන්න.

නිදසුන 2



LM සරල රේඛාවකි. NPL= 65^O වේ. NPM කෝණයේ අගය සොයන්න.

LM සරල රේඛාවක් බැවින්

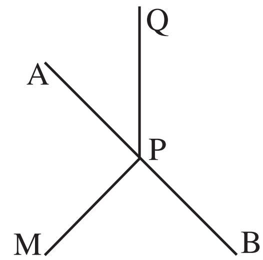
$= \underline{\underline{115^0}}$

AB සරල රේඛාවකි. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි PQ හා PM ද සරල රේඛා වේ.
AB සරල රේඛාවක් බැවින්

$$A\hat{P}Q + Q\hat{P}B = 180^o$$

එසේ ම

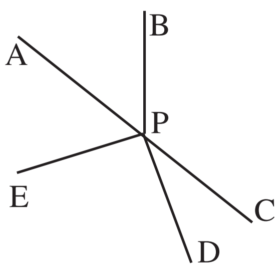
$$\therefore A\hat{P}Q + Q\hat{P}B + A\hat{P}M + M\hat{P}B = 360^o$$



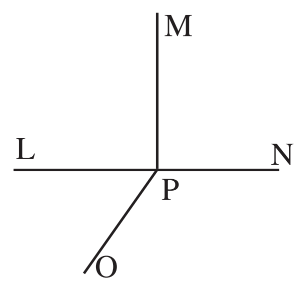
රේඛා කිහිපයක් හමුවීමෙන් ලක්ෂ්‍යයක දී සෑදෙන කෝණවල එකතුව **360^o**කි.

ක්‍රියාකාරකම 3.4

පහත දැක්වෙන ආකාරයේ රූප සටහන් දෙකක් කඩදාසියක ඇඳ, එහි දැක්වෙන කෝණ මැනීමෙන් P ලක්ෂ්‍යයේ සෑදී ඇති කෝණවල එකතුව සොයන්න. එය 360^o ක් වේ දැ යි පරීක්ෂා කරන්න.



$A\hat{P}M + M\hat{P}B = 180^o$ QPS

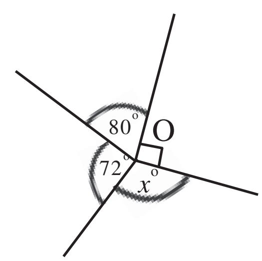


නිදසුන 3

රූපයේ x මගින් දැක්වෙන කෝණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

O ලක්ෂ්‍යයේ සෑදී ඇති කෝණවල එකතුව 360^O කි.

$$\therefore \; 80^o + 72^o + 90^o + x = 360^o$$
$$242^o + x = 360^o$$
$$x = 360^o - 242^o$$
$$\therefore x = \underline{\underline{118^o}}$$

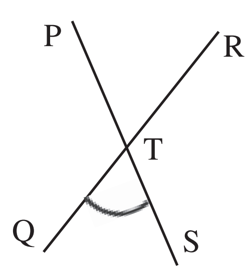


3.4 ප්‍රතිමුඛ කෝණ

PS හා QR සරල රේඛා දෙකකි. ලකුණු කර ඇති $P\hat{T}R$

හා   කෝණ දෙකේ පිහිටීම පරීක්ෂා කරන්න.

එම කෝණ දෙක එකකට එකක් ඉදිරියෙන් පිහිටා ඇත. ඒවා **ප්‍රතිමුඛ කෝණ** ලෙස හැඳින්වේ.



සරල රේඛා දෙකක් එකිනෙක ඡේදනය වීමෙන් ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගල 2 ක් සෑදේ.

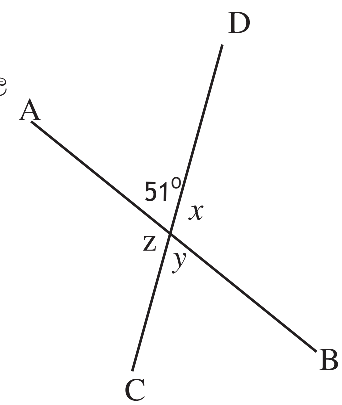
හා   ද ප්‍රතිමුඛ කෝණ යුගලයකි.

> සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන **ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන** වේ.

ක්‍රියාකාරකම 3.5

එකිනෙක ඡේදනය වන සේ සරල රේඛා දෙකක් අඳින්න.
ප්‍රතිමුඛ කෝණ මැනීමෙන් ඒවායේ විශාලත්වය සමාන ද යි පරීක්ෂා කරන්න.

නිදසුන 4



රූපයේ AB , CD සරල රේඛා දෙකකි. x,y,z කෝණවල අගය සොයන්න.

$y = \underline{51^\circ}$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ)

AB සරල රේඛාවක් බැවින්

$x + 51^\circ = 180^\circ$

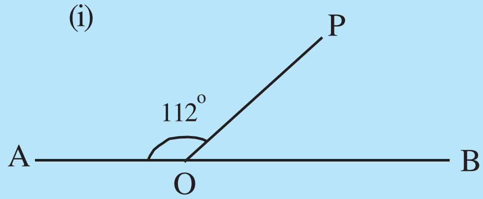
$\therefore\ x = 129^\circ$

$\therefore\ z = \underline{\underline{129^\circ}}$ (ප්‍රතිමුඛ කෝණ)

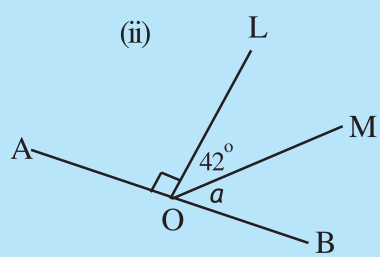
අභ්‍යාසය 3.3

(1) පහත එක් එක් රූපයේ AB යනු සරල රේඛාවකි. a මගින් දැක්වෙන කෝණයේ අගය සොයන්න.

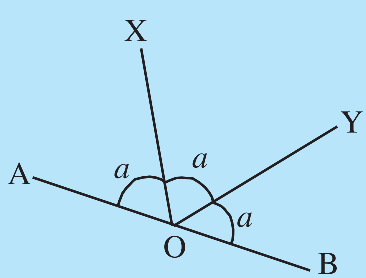
(i)



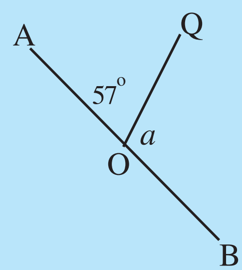
(ii)



(iii)

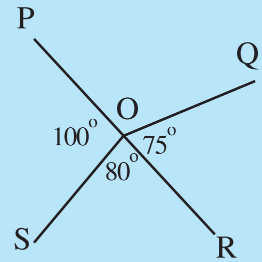


(iv)



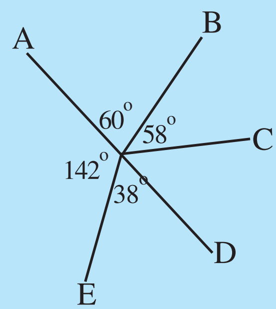
(2) (i) රූපයේ බද්ධ කෝණ යුගලයක් නම් කරන්න.

(ii) හි අගය සොයන්න.



(3) රූපයේ දැක්වෙන තොරතුරු අනුව,

(i) සරල රේඛාවක් නම් කරන්න.
(ii) එය සරල රේඛාවක් බවට හේතු දක්වන්න.
(iii) x හි අගය සොයන්න.



x POQ

සාරාංශය

★ සරල රේඛා දෙකක් තීර්යක් රේඛාවකින් ඡේදනය වීමෙන් අනුරූප කෝණ, ඒකාන්තර කෝණ සහ මිත්‍ර කෝණ සෑදේ.

★ එකතුව 90° වන කෝණ යුගල අනුපූරක කෝණ යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

★ එකතුව 180° වන කෝණ යුගල පරිපූරක කෝණ යුගල ලෙස හැඳින්වේ.

★ පොදු බාහුවක් හා පොදු ශීර්ෂයක් ඇති, පොදු බාහුවේ දෙපස පිහිටි කෝණ යුගලයක් බද්ධ කෝණ යුගලයක් වේ.

★ සරල රේඛාවක් මත පිහිටි බද්ධ කෝණ දෙකක එකතුව 180° කි.

★ සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ.

★ ලක්ෂ්‍යයක් වටා පිහිටි කෝණවල ඓක්‍යය 360° කි.

4 සදිශ සංඛ්‍යා

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
★ නිඛිල අඩු කිරීම, ගුණ කිරීම හා බෙදීම
★ සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම, අඩු කිරීම, ගුණ කිරීම හා බෙදීම
පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.

ධන හෝ ඍණ ලකුණක් සහිතව (එනම් දිශාවක් සහිතව) ලියනු ලබන සියලුම සංඛ්‍යා **සදිශ සංඛ්‍යා** නමින් හඳුන්වයි.

බිංදුව ද ඇතුළත්ව ධන හෝ ඍණ පූර්ණ සංඛ්‍යා නිඛිල නමින් හඳුන්වන බව මීට පෙර උගෙන ඇත. 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ උගත් නිඛිල එකතු කිරීම පිළිබඳව දැනුම උපයෝගි කර ගනිමින් පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

අභ්‍යාසය 4.1

(1) $(+5)+(+3)$ (2) $(-7)+(-5)$ (3) $(-1)+(+4)$
(4) $(+5)+(-3)$ (5) $(-3)+(-2)$ (6) $(+5)+(-5)$
(7) $(-3)+(0)$ (8) $(-3)+(+2)+(-4)$ (9) $(-5)+(+7)+(-2)$
(10) $(+3)+(-5)+(+7)$ (11) $(-5)+(-2)+(-1)$ (12) $0+(+8)+(-6)$

4.1 නිඛිල අඩු කිරීම

පහත සම්බන්ධතා හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.

★ $(+7)+(+2)=(+9)$ → $(+9)-(+2)=(+7)$; $(+9)-(+7)=(+2)$

★ $(+1)+(+5)=(+6)$ → $(+6)-(+5)=(+1)$; $(+6)-(+1)=(+5)$

ඉහත සම්බන්ධය උදව් කර ගනිමින් අනෙක් පිටුවේ ඇති ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 4.1

පහත ප්‍රකාශ පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න

(a) (+5) + (+2) = (+7)
- → (+7) − □ = □
- → □ − □ = (+2)

(b) (+5) + (+1) = (+6)
- → (+6) − □ = □
- → (+6) − (+5) = (+1)

(c) (+5) + (0) = (+5)
- → (+5) − (0) = (+5)
- → (+5) − □ = (0)

(d) (+5) + (−1) = (+4)
- → (+4) − (−1) = (+5)
- → (+4) − □ = □

(e) (+5) + (−2) = □
- → □ − (−2) = (+5)
- → (+3) −   = □

ඉහත කොටුකර දක්වා ඇති අඩු කිරීම්, එකතු කිරීම් ලෙස සැකසීමෙන් ද එම පිළිතුර ම ලබාගත හැකි ය. පහත ප්‍රකාශන අධ්‍යයනය කරන්න. එහි දී ලකුණුවල සිදුවන වෙනස හොඳින් පරීක්ෂා කරන්න.

★ (+6) − (+5) = (+1) ← අඩු කිරීමක් ලෙස
   (+6) + (−5) = (+1)   එකතුවක් (ඓක්‍යයක්) ලෙස

★ (+4) − (−1) = (+5)
   (+4) + (+1) = (+5)

★ (+5) − (0) = (+5)
   (+5) + (0) = (+5)

★ (+5) − (+5) = 0
   (+5) + (−5) = 0

අඩු කිරීමක්, එකතුවක් සේ සැකසීමෙන් පිළිතුරු ලබා ගැනීම

නිදසුන 1

පහත අන්තරයන් එකතුවක් සේ සැකසීමෙන් පිළිතුරු ලබා ගත් ආකාරය පරීක්ෂා කරන්න.

(1) (+5) − (+2)
   = (+5) + (−2) = (+3)

(2) (+3) − (+7)
   = (+3) + (−7) = (−4)

(3) (−2) − (−3)
   = (−2) + (+3) = (+1)

(4) (−8) − (−5)
   = (−8) + (+5) = (−3)

අභ්‍යාසය 4.2

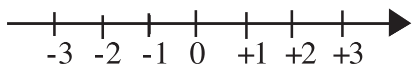
(1) එකතුවක් සේ සැකසීමෙන් පිළිතුරු ලබාගන්න.

(i) $(+2)-(+3)$	(ii) $(-5)-(+2)$	(iii) $(-7)-(-1)$
(iv) $(+1)-(-6)$	(v) $0-(+3)$	(vi) $0-(-2)$
(vii) $(-5)-(+5)$	(viii) $(-3)-(-3)$	(ix) $(+5)-(+2)-(-1)$
(x) $(-7)-(-4)-(+3)$	(xi) $(-5)-(+3)$	(xii) $(-10)-(-10)-(-3)$

4.2 සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් නිඛිල අඩු කිරීම

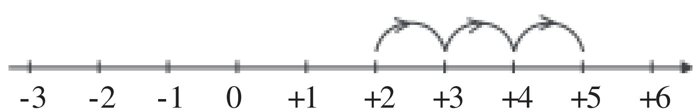
සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් නිඛිල එකතු කළ අයුරු ඔබට මතක ඇත. ඒ ආකාරයට සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් නිඛිල අඩු කරමු.

ධන දිශාව →



නිදසුන 2

$(+5)-(+2)$

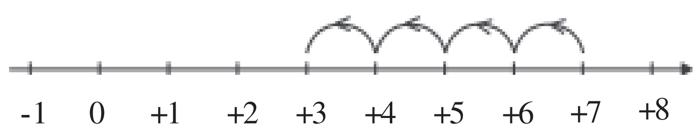


අඩු කළ යුතු සංඛ්‍යාව වන $(+2)$ සිට $(+5)$ ට යාමට ඒකක 3 ක් ධන දිශාවට ගමන් කළ යුතු ය.

ඒ අනුව, $(+5)-(+2)=(+3)$

නිදසුන 3

$(+3)-(+7)$

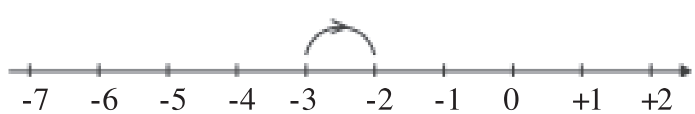


අඩු කළ යුතු සංඛ්‍යාව වන $(+7)$ සිට $(+3)$ ට යාමට ඒකක 4 ක් සෘණ දිශාවට ගමන් කළ යුතු ය.

ඒ අනුව, $(+3)-(+7)=(-4)$

නිදසුන 4

$(-2)-(-3)$



අඩු කළ යුතු සංඛ්‍යාව වන (-3) සිට (-2) ට යාමට ධන දිශාවට ඒකක එකක් ගමන් කිරීම සිදු කළ යුතුය.

$$(-2)-(-3)=(+1)$$

අභ්‍යාසය 4.3

(1) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් පිළිතුර ලබාගන්න.

(i) $(+2)-(+5)$ (ii) $(-1)-(-5)$ (iii) $(+1)-(-3)$

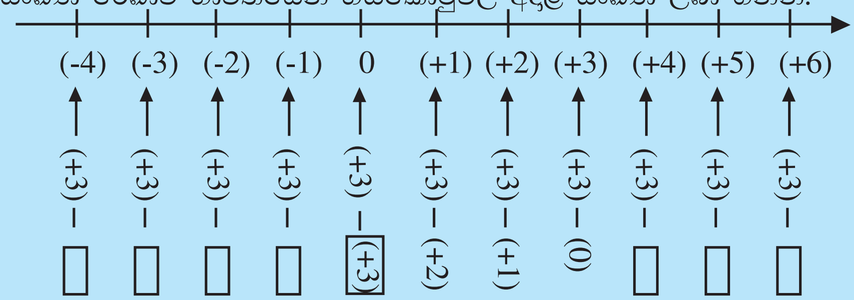
(iv) $(-3)-(+3)$ (v) $0-(-4)$ (vi) $(-6)-(-4)$

(2) අන්තරය වශයෙන් (-3) ලැබෙන යුගලයන් තෝරන්න.

(i) $(+1)-(+4)$ (ii) $(-1)-(-2)$ (iii) $(-2)-(+1)$ (iv) $0-(+3)$

(v) $(+2)-(-4)$ (vi) $(-7)-(-4)$ (vii) $(-3)-(0)$ (viii) $(-5)-(+4)$

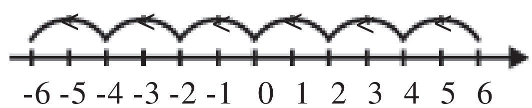
(3) සංඛ්‍යා රේඛාව භාවිතයෙන් හිස්කොටුවල අදාළ සංඛ්‍යා ලබා ගන්න.



4.3 නිඛිල ගුණ කිරීම

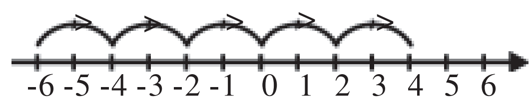
පහත රටාව අධ්‍යයනය කරන්න.

$(+2)\times(+3)=(+6)$
−2
$(+2)\times(+2)=(+4)$
−2
$(+2)\times(+1)=(+2)$
−2
$(+2)\times(0) = (0)$
−2
$(+2)\times(-1)=(-2)$
−2
$(+2)\times(-2)=(-4)$
−2
$(+2)\times(-3)=(-6)$



ධන සංඛ්‍යාවක්, ඍණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කරන විට ඍණ සංඛ්‍යාවක් ලැබෙන බව ඉහත රටාව අධ්‍යයනයෙන් වටහාගත හැකි ය. මීළඟට පහත දැක්වෙන රටාව අධ්‍යයනය කරන්න.

$(-2)\times(+3)=(-6)$
+2
$(-2)\times(+2)=(-4)$
+2
$(-2)\times(+1)=(-2)$
+2
$(-2)\times(0) = (0)$
+2
$(-2)\times(-1)=(+2)$
+2
$(-2)\times(-2)=(+4)$
+2
$(-2)\times(-3)=(+6)$



සෘණ සංඛ්‍යාවක්, සෘණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කරන විට ධන සංඛ්‍යාවක් ලැබෙන බව ඉහත රටාව අධ්‍යයනයෙන් වටහා ගත හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 4.2

පළමුව A කොටුව සම්පූර්ණ කරන්න. ලැබුණු පිළිතුරුවල රටාව සලකමින් B,C,D කොටුවල හිස්තැන් පුරවන්න.

×	−3	−2	−1	0	1	2	3
+3							
+2							
+1							
0							
−1							
−2							
−3							

★ A හා C කොටු සඳහා ලැබුණු පිළිතුරුවල ලකුණ කුමක් ද?

★ B හා D කොටු සඳහා ලැබුණු පිළිතුරුවල ලකුණ කුමක් ද?

මේ අනුව,

සමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කළ විට ධන සංඛ්‍යාවක් ලැබෙන අතර, අසමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කළ විට සෘණ සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

අභ්‍යාසය 4.4

(1) ගුණ කරන්න.

(i) $(-3)\times(+5)$ (ii) $(-5)\times(-1)$ (iii) $(+7)\times(-2)$
(iv) $(-6)\times(+6)$ (v) $(-4)\times 0$ (vi) $0\times(+3)$
(vii) $(-3)\times(+2)\times(-1)$ (viii) $(-4)\times(-3)\times(-2)$ (ix) $(+10)\times(+10)$
(x) $(+5)\times(+3)\times(-2)$ (xi) $(-7)\times(-30)\times 0$ (xii) $(-8)\times(+9)$

(2) හිස් කොටු පුරවන්න.

(i) × □ = (+6) (ii) □ × □ = (+6)
(iii) □ × □ = (+6) (iv) □ × □ = (+6)
(v) (+5) × □ = (+10) (vi) (+5) × □ = (−20)
(vii) □ × (−3) = (+3) (viii) (−2) × (−2) × □ = (−8)

(3) ගුණිතය වශයෙන් (−12) ලැබෙන්නේ පහත කවර ගුණිතයන් සඳහා ද? ඒවාට අදාළ අංකය ලියන්න.

(i) $(+6)\times(-6)$ (ii) $(-4)\times(-3)$ (iii) $(+3)\times(+4)\times(-1)$
(iv) $(-2)\times(-2)\times(-3)$ (v) $(-6)\times(-2)$ (vi) $(+12)\times(-1)$
(vii) $(-1)\times(-2)\times(-2)\times(-3)$ (viii) $(-6)\times(+2)\times 0$ (ix) $(-2)\times(-5)\times(+9)$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

4.4 නිඛිල බෙදීම

පහත රටා අධ්‍යයනය කරන්න.

★ $(+3) \times (+2) = (+6)$ → $(+6) \div (+2) = (+3)$; $(+6) \div (+3) = (+2)$

★ $(+3) \times (-2) = (-6)$ → $(-6) \div (-2) = (+3)$; $(-6) \div (+3) = (-2)$

★ $(-3) \times (-2) = (+6)$ → $(+6) \div (-2) = (-3)$; $(+6) \div (-3) = (-2)$

ඉහත දක්වා ඇති සම්බන්ධතා අනුව,

★ සමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා දෙකක්, එකක් අනෙකින් බෙදූ විට ධන සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

★ අසමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා දෙකක්, එකක් අනෙකින් බෙදූ විට සෘණ සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

අභ්‍යාසය 4.5

(1) සුළු කරන්න.

[illegible]

(i) $(+15) \div (+3)$ (ii) $(-12) \div (+4)$ (iii) $(+12) \div (-3)$ (iv) $\frac{(-5)}{(+5)}$

(v) $(-24) \div (-6)$ (vi) (vii) (viii) $\frac{(-6)\times(+3)}{(-2)}$

(ix) $\frac{(-5)\times(+2)}{(-10)}$ (x) $\frac{(+8)}{(-2)\times(+2)}$ (xi) $\frac{(-5)\times(-4)}{(-2)\times(+2)}$ (xii)

(2) හිස්කොටු පුරවන්න.

(i) (ii) (iii) $\frac{\square}{3} = -1$

(iv) (v) $\frac{(-10)}{\square} = \frac{\square}{(-2)} = (-5)$ (vi) $\frac{(-4)\times\square}{(+14)} = (-2)$

(vii) $\frac{(-40)}{(+8)\times\square} = (-1)$ (viii) $\frac{\square\times(-7)}{(-2)\times\square} = \frac{-28}{\square} = (+7)$

4.6 සදිශ සංඛ්‍යා සම්බන්ධ ගණිත කර්ම

මෙම පාඩම තුළින් ඔබ ලබාගත් නිඛිල එකතු කිරීම, අඩු කිරීම, ගුණ කිරීම හා බෙදීම පිළිබඳ දැනුමත්, මීට පෙර ඔබ ලබා ඇති භාග හා දශම සම්බන්ධ දැනුමත් උපයෝගී කර ගනිමින් පහත අභ්‍යාසයන්හි යෙදෙන්න.

අභ්‍යාසය 4.6

(1) සුළු කරන්න

(i) $(-3.5)+(+5.2)$ (ii) $(-7)+(-1.3)$ (iii) $(-3.5)+(-5.2)$

(iv) $(-2.3)+(+8.12)$ (v) $(+5.1)+(+3.24)+(-0.7)$ (vi) $+$

(vii) $(-7)+\left(-\frac{1}{2}\right)$ (viii) $(-4)+$ (ix) $\left(-\frac{1}{4}\right)+$

(x) $(+15)+$

(2) සුළු කරන්න.

(i) $(-5)-(-7.3)$ (ii) $(+5.3)-(+1.5)$ (iii) $(-4.2)-(-4.2)$

(iv) $(+7)-(+3.25)$ (v) $(-3)-(-7.2)-(-10)$ (vi) $(+5)-$

(vii) $\left(+\frac{1}{5}\right)-$ (viii) $\left(-3\frac{1}{2}\right)-$ (ix) $(-4)-$

(x) $(+5)\ -\quad -$

සාරාංශය

★ ධන හෝ සෘණ ලකුණක් සහිතව ලියනු ලබන සියලුම සංඛ්‍යා සදිශ සංඛ්‍යා වේ.

★ බිංදුව ද ඇතුළත්ව ධන හෝ සෘණ පූර්ණ සංඛ්‍යා නිඛිල නමින් හඳුන්වයි.

★ එකතුවක් සේ සකසා ගැනීමෙන් නිඛිල අඩු කිරීම පහසුවෙන් කළ හැකි ය.

★ සමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා ගුණ කළ විට මෙන් ම බෙදූ විට ද ධන සංඛ්‍යාවක් ලැබෙන අතර, අසමාන ලකුණු සහිත සංඛ්‍යා ගුණ කළ විට මෙන් ම බෙදූ විට සෘණ සංඛ්‍යාවක් ලැබේ.

5 වීජීය ප්‍රකාශන

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩනැගීම
★ වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීම
★ නිඛිල ආදේශයෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයක අගය සෙවීම

පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

5.1 වීජීය ප්‍රකාශන

(i) තුනට පහක් එකතු කිරීම $3 + 5$
(ii) x ලෙස දැක්වෙන සංඛ්‍යාවකට පහක් එකතු කිරීම $x + 5$
(iii) a ලෙස දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ දෙගුණයෙන් තුනක් අඩු කිරීම $2a - 3$

ඉහත දැක්වෙන්නේ වාක්‍ය ඛණ්ඩ තුනක් හා ඒවා ගණිතමය සංකේත ඇසුරෙන් නිරූපණය කර ඇති ආකාරයයි.

පළමුවැන්න සංඛ්‍යාත්මක ප්‍රකාශනයකි. දෙවැන්නේත් තුන්වැන්නේත් අගය නොදන්නා, එනම් අඥාත පද සමඟ සංඛ්‍යා හා ගණිත කර්ම ද සම්බන්ධ වී ඇති නිසා ඒවා විජීය ප්‍රකාශන ලෙස 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ හඳුනා ගෙන ඇත.

එම වීජීය ප්‍රකාශන පිළිබඳ ව උගත් කරුණු පහත අභ්‍යාස මගින් මතක් කර ගනිමු.

අභ්‍යාසය 5.1

(1) පහත දැක්වෙන වාක්‍ය ඛණ්ඩ සඳහා ගැළපෙන වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩ නගන්න.
  (i) x මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාව දෙකෙන් ගුණ කර පහක් එකතු කිරීම.
  (ii) a මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ තුන් ගුණයෙන් දෙකක් අඩු කිරීම.
  (iii) p මගින් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවේ හරි අඩකට දෙකක් එකතු කිරීම.

(2) සුළු කරන්න.
  (i) $2x + 3x + x$ (ii) $2x + 5x + 3y + y$ (iii) $3a + 4b + 2a + b$
  (iv) $5x + 2y + x - y$ (v) $3ab + 2ab + 5ab$ (vi) $3p + 2q + 2p + q - 3p$

(3) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන ඉදිරියෙන් දී ඇති අගය එම ප්‍රකාශනවලට ආදේශ කර ඒවායේ අගය සොයන්න.
  (i) $x + 5$; $x = 3$ (ii) $2x + 3$; $x = 2$
  (iii) $3a - 2$; $a = 5$ (iv) $2x + 3y$; $x = 2, y = 3$
  (v) $3p - q$; $p = 4, q = 1$ (vi) $2x + 3y - 1$; $x = 2, y = 1$

5.2 වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශන ගොඩනැඟීම

ගණිතය දැනුම මිනුම තරගයේ අවසන් අදියරට සුදුසුකම් ලබන කණ්ඩායම්වල සාමාජිකයන්ට පිරි නැමීම සඳහා තෑගි රැසක් පාසලට ලැබී තිබුණි. ඒ අතර එක්තරා වෙළඳ ආයතනයක් ලබා දුන් කතා පොත් a සංඛ්‍යාවක් ද අභ්‍යාස පොත් b සංඛ්‍යාවක් ද චිත්‍ර අඳින පොත් c සංඛ්‍යාවක් ද එක් පාර්සලයක අඩංගු වන සේ සකස් කළ පාර්සල් 10 ක් ඇතුළත් පෙට්ටියක් ද විය. එම පෙට්ටියේ අඩංගු මුළු පොත් සංඛ්‍යාව පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරමු.

එකක පොත් a බැගින් පාර්සල් දහයේ ම තිබූ කතා පොත් සංඛ්‍යාව	$= 10a$
එකක පොත් b බැගින් පාර්සල් දහයේ ම තිබූ අභ්‍යාස පොත් සංඛ්‍යාව	$= 10b$
එකක පොත් c බැගින් පාර්සල් දහයේ ම තිබූ චිත්‍ර අඳින පොත් සංඛ්‍යාව	$= 10c$
$\therefore$ තෑගි පෙට්ටියේ තිබූ මුළු පොත් සංඛ්‍යාව	$= 10a + 10b + 10c$

එය මෙසේ ද ලබා ගත හැකි ය.

එක් පාර්සලයක ඇති පොත් සංඛ්‍යාව $= a + b + c$

පාර්සල් දහයේ ම ඇති මුළු පොත් සංඛ්‍යාව, එක් පාර්සලයක තිබෙන පොත් සංඛ්‍යාව වන $(a + b + c)$ මෙන් දස ගුණයකි.

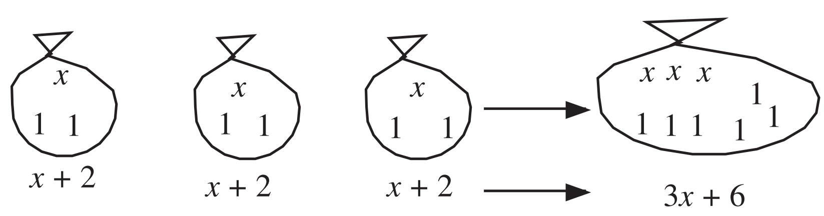
එබැවින් ; තෑගි පෙට්ටියේ තිබූ මුළු පොත් සංඛ්‍යාව $= 10\,(a + b + c)$

මේ අනුව $10\,(a + b + c) = 10a + 10b + 10c$

වරහන් සහිත ප්‍රකාශනයක් ඉහත වම් අත පැත්තේ වන අතර, ඊට සමාන වන පදවල එකතුවක් වූ ප්‍රකාශනයක් දකුණු අත පැත්තේ ඇත. වරහන් සහිත ප්‍රකාශනය සාධක දෙකක ගුණිතයකි. එහි එක් සාධකයක් 10 වන අතර අනික් සාධකය $(a + b + c)$ වේ.

ක්‍රියාකාරකම 5.1

කුඩා මල්ලක $x + 2$ වූ ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් තිබේ. ඒවා $x + 1 + 1$ ලෙස වෙන් කර ගනිමු. මෙවැනි කුඩා මලු තුනක ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ සියල්ල ම එක් විශාල මල්ලකට දැමුවහොත් එම මල්ලේ ඇති ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය පහත දැක්වෙන ආකාරයට පිළියෙල වේ.



$x + 2$ බැගින් මලු 3

මේ අනුව $3(x + 2) = 3x + 6$

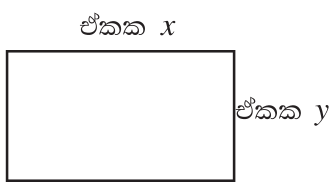
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

සමාන ප්‍රමාණ ලෙස වෙන්ව තිබූ ද්‍රව්‍ය, එක් වූ ආකාරය පිළිබඳව අවධානය යොමු කරමින් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනය	සමාන ප්‍රමාණ ලෙස වෙන් කළ විට	පද වෙන් කළ විට	පදවල එකතුවක් වූ වීජීය ප්‍රකාශනය
(i)	$3\,(x + 2)$	$x + 2$ $x + 2$ $x + 2$	$x + x + x + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$	$3x + 6$
(ii)	$3\,(x + 3)$			
(iii)	$3\,(2x + 3)$			
(iv)	$3\,(2a + 3)$			
(v)	$2\,(x - 1)$	$x - 1$ $x - 1$	$x + x + (-1) + (-1)$	$2x - 2$
(vi)	$3(x - 1)$			
(vii)	$2\,(\mathrm{p} - 3)$			

වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක්, ඊට සමාන වන සේ වරහන් රහිත ප්‍රකාශනයක් ලෙස ලිවිය හැකි ය.

නිදසුන 1



දිග ඒකක x ද පළල ඒකක y ද වූ සෘජුකෝණාස්‍ර තහඩුවක පරිමිතිය x හා y ඇසුරෙන් ආකාර දෙකකට දක්වන්න. එම ප්‍රකාශ දෙක අතර සම්බන්ධයක් ගොඩ නගන්න.

$x = 10$ ද හා $y = 5$ ද නම් ඔබේ පිළිතුර සත්‍ය බව පෙන්වන්න.

(i) ආකාරය

පරිමිතිය = දිගෙහි හා පළලෙහි එකතුව මෙන් දෙගුණය

= ඒකක $2(x + y)$

(ii) ආකාරය

පරිමිතිය = පාද හතරෙහි එකතුව

= ඒකක $x + y + x + y$

= ඒකක $2x + 2y$

$\therefore\ 2(x + y) = 2x + 2y$

$x = 10$ ද $y = 5$ ද වූ විට

වම් පැත්ත

$= 2(10 + 5)$

$= 2 \times 15$

$= 30$

දකුණු පැත්ත

$= 2 \times 10 + 2 \times 5$

$= 20 + 10$

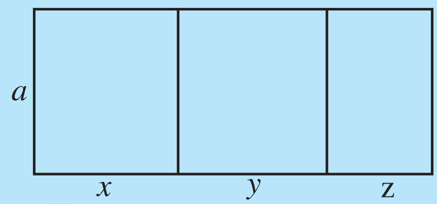
$= 30$

$\therefore$ වම්පැත්ත = දකුණු පැත්ත

$2(x + y) = 2x + 2y$ සත්‍ය වේ.

අභ්‍යාසය 5.2

(1) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඒකක a වූ එක ම පළලකින් හා දිග ඒකක x, y, z වූ එකිනෙකට යාබද ව පිහිටි සෘජුකෝණාස්‍ර ඉඩම් කැබලි තුනකි.



(i) සම්පූර්ණ ඉඩමේ දිග x, y හා z ඇසුරෙන් දක්වන්න.

(ii) ඉහත සම්පූර්ණ ඉඩමේ දිග සැළකිල්ලට ගනිමින් මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය සඳහා වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iii) එක් එක් කැබැල්ලේ වර්ගඵලය වෙන වෙන ම සොයන්න.

(iv) (iii) දී ලබාගත් වර්ගඵලය ඇසුරෙන් මුළු ඉඩමේ වර්ගඵලය වීජීය ප්‍රකාශනයකින් දක්වන්න.

(v) (ii) දී ත් (iv) දී ත් ලබා ගත් පිළිතුරු සසඳන්න.

(2) පොතක මිල රුපියල් $2x$ ද කුඩයක මිල රුපියල් $3y$ ද වේ.

(i) පොතක් හා කුඩයක් මිල දී ගැනීමට අවශ්‍ය මුදල වීජීය ප්‍රකාශනයක් මගින් දක්වන්න.

(ii) සිසුන්ට තෑගි දීම සඳහා එක් පාර්සලයක ඉහත වර්ගයේ පොතක් හා කුඩයක් බැගින් ඇතුළත් වන සේ පාර්සල් පහක් මිල දී ගන්නා ලදී. ඒ සඳහා වියදම් වූ මුදල වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක් මගින් දක්වන්න.

(iii) ඉහත (ii) දී සඳහන් පාර්සල් පහ සඳහා වියදම් වූ මුදල වරහන් නොමැති වීජීය ප්‍රකාශනයක් මගින් දක්වන්න.

5.3 වීජීය ප්‍රකාශනයක වරහන් ඉවත් කිරීම

$3\,(x + 2)$, $3x + 6$ ලෙස ලිවිය හැකි බව අපි මීට කලින් දුටුවෙමු. $3(x + 2)$ හි $(x + 2)$ මෙන් තුන් ගුණයක් ඇතුළත් ව ඇත. එවිට 3 එක් සාධකයක් වන අතර, $(x + 2)$ තවත් සාධකයක් වේ. වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක, වරහනට පෙර තිබෙන සාධකයෙන් අදහස් කරන්නේ වරහන් තුළ තිබෙන ප්‍රකාශනයේ සෑම පදයක් ම එම සාධකයෙන් ගුණ කළ යුතු බවයි. ඒ අනුව,

$$\begin{aligned} 3(x + 2) &= 3 \times x + 3 \times 2 \\ &= \underline{\underline{3x + 6}} \end{aligned}$$

වරහන් සහිත ප්‍රකාශනයක වරහන් ඉවත් කිරීමට, වරහන තුළ ඇති ප්‍රකාශනයේ හැම පදයක් ම, වරහනට පිටතින් වූ සාධකයෙන් ගුණ කළ යුතු වේ.

එනම්, $$\begin{aligned} 3(x + 2y + 2\text{z}) &= 3 \times x + 3 \times 2y + 3 \times 2\text{z} \\ &= \underline{\underline{3x + 6y + 6\text{z}}} \end{aligned}$$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නිදසුන 2

වරහන් ඉවත් කර ලියන්න. (i) $2(3a + 2b)$ (ii) $2p\,(p + 2q - 3r)$

(i) $2(3a + 2b)$
$= 2 \times 3a + 2 \times 2b$
$= \underline{\underline{6a + 4b}}$

(ii) $2p\,(p + 2q - 3r)$
$= 2p \times p + 2p \times 2q - 2p \times 3r$
$= \underline{\underline{2p^2 + 4pq - 6pr}}$

නිදසුන 3

වරහන් ඉවත් කර සුළු කරන්න $2(x + 2y) + 3(2x - y)$

$2(x + 2y) + 3(2x - y)$
$= 2 \times x + 2 \times 2y + 3 \times 2x - 3 \times y$
$= 2x + 4y + 6x - 3y$
$= 2x + 6x + 4y - 3y$
$= \underline{\underline{8x + y}}$

අභ්‍යාසය 5.3

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනයේ වරහනට පිටතින් ඇති සංඛ්‍යාව හෝ වීජීය පදය ලියන්න.

(i) $2(x + 3)$	(ii) $3(a + b + c)$	(iii) $p(x + 2y)$
(iv) $2(a + 2)$	(v) $(a + 2)$	(vi) $-(a + 2)$
(vii) $x + 2(x + 5)$	(viii) $5a + x(a + b)$	(ix) $2p(p + q + r) + 5$

(2) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන වරහන් ඉවත් කර ලියන්න.

(i) $2(a + 3)$	(ii) $3(p + q + r)$	(iii) $3(2x + 3y + 4z)$
(iv) $x(a - b - c)$	(v) $a(1 + a - x)$	(vi) $x\,(ax + bx + c)$
(vii) $a(2p + 3q - c)$	(viii) $2p\,(2p + 3q - r)$	(ix) $5\,(b - 2c + d)$
(x) $2\,(a^2 - 2ab + b^2)$	(xi) $5(a - b - c)$	(xii) $3a(2a - 2b + 3c)$

(3) වරහන් ඉවත් කර සුළු කරන්න.

(i) $2(x + 2) + 1$	(ii) $3(x + y) + x$
(iii) $3(a + b) + a + b$	(iv) $5(2x + y) - 2(x + y)$
(v) $5(x + 5) + (x - 2)$	(vi) $2(p - q) + 2(2p + 3)$
(vii) $3x(a + x) + 2(a - x)$	(viii) $4(x + y - 1) + (x - y + 1)$
(ix) $x(2x + 1) - (x - 2)$	(x) $4(p + 2q + r) - 2(p + q)$

5.4 ආදේශය

වීජීය ප්‍රකාශනයක අඥාතයක් සඳහා සංඛ්‍යාත්මක වටිනාකමක් යෙදීම ආදේශය බවත් එසේ ආදේශ කිරීමෙන් වීජීය ප්‍රකාශනයේ අගය ලැබෙන බවත් මීට කලින් උගෙන ඇත. වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනවලට අගය ආදේශ කිරීම වරහන් එසේ ම තිබිය දී හෝ වරහන් ඉවත් කිරීමෙන් පසුව හෝ කළ හැකි ය.

නිදසුන 4

$2x + 5$ හි අගය

(i) $x = 3$ වූ විට (ii) $x = (-3)$ වූ විට සොයන්න.

(i) $x = 3$ වූ විට,

$2x + 5 = 2 \times x + 5$
$= 2 \times 3 + 5$
$= 6 + 5$
$= \underline{\underline{11}}$

(ii) $x = (-3)$ වූ විට,

$2x + 5 = 2 \quad x + 5$
$= 2 \times (-3) + 5$
$= (-6) + 5$
$= \underline{\underline{-1}}$

නිදසුන 5

$a = 3$, $b = (-2)$ විට (i) $2ab^2 + b$ (ii) $a(a + b^2)$ (iii) $2(a^2) + 2ab + b^2)$ හි අගය සොයන්න

(i) $2ab^2 + b$
$= 2 \times a \times b^2 + b$
$= 2 \times 3 \times (-2)^2 + (-2)$
$= 2 \times 3 \times 4 + (-2)$
$= 24 + (-2)$
$= \underline{\underline{22}}$

(ii) $a(a + b^2)$
$= 3\{3 + (-2)^2\}$
$= 3\{3 + 4\}$
$= 3 \times 7$
$= \underline{\underline{21}}$

(iii) $2(a^2 + 2ab + b^2)$
$= 2\,\{3^2 + 2 \quad 3 \quad (-2) + (-2)^2\}$
$= 2\{9 - 12 + 4\}$
$= 2 \quad 1$
$= \underline{\underline{2}}$

අභ්‍යාසය 5.4

(1) පහත වීජීය ප්‍රකාශනවල අගය $x = 2$ වන විට සොයන්න.

(i) $2x + 5$ (ii) $3(2x - 1)$ (iii) $2x(x + 1)$
(iv) $x^2 + x + 1$ (v) $9 - 2x$ (vi) $9 + 2(x + 2)$
(vii) $2x^2 + 3x - 3$ (viii) $3(2x + 5) - 2(x + 2)$ (ix) $(x - 5) - (3x + 1)$

(2) ඉහත (1) හි ප්‍රකාශනවල අගය $x = (-2)$ වන විට සොයන්න.

(3) $a = 2$, $b = (-1)$, $c = 3$ ලෙස සලකා පහත ප්‍රකාශනවල අගය සොයන්න.

(i) $b(a + c)$ (ii) $(a + b)^2$ (iii) $a^2 + 2c^2$
(iv) $a^2 + 2bc$ (v) $a(a^2 + b + c)$ (vi) $b^2(a + 2c)$
(vii) $ac(a + b + c)$ (viii) $a^2 + b^2 + c^2$ (ix) $5 + 2(a^2 + b^2 + c^2)$
(x) $2(a + b^2) - 2(b^2 + c)$ (xi) $a^2 + 2b^2c$ (xii) $(a + b + c)^2$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(4) x හි අගය (i) 5 වන විට,
(ii) (–2) වන විට,
$x(x-3)-10$ හි අගය සොයන්න.

(5) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	–3	–2	–1	0	1	2
$x+1$						
$2(x+1)$						

සාරාංශය

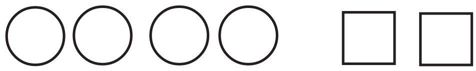
- ★ වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක්, පදවල එකතුවක් ලෙස වරහන් ඉවත් කර ලිවිය හැකි ය.
- ★ වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනයක්, වරහනට පිටින් එක් සාධකයක් ද වරහන සහිත තවත් සාධකයක් ද ලෙස සාධක දෙකක ගුණිතයක් වශයෙන් දැක්වේ.
- ★ වරහනට පිටතින් ඇති පදයෙන්, වරහන තුළ ඇති සෑම පදයක් ම ගුණ කිරීමෙන්, වරහන් සහිත ප්‍රකාශනයක වරහන ඉවත් කළ හැකි ය.
- ★ වරහන් සහිත වීජීය ප්‍රකාශනවල එකතුවක් ලෙස කිසියම් ප්‍රකාශනයක් ඇති විට, වරහන් ඉවත් කරමින්, සජාතීය පද එකට සුළු කරමින් මුළු ප්‍රකාශනය ම සුළු කළ හැකි ය.
- ★ වීජීය ප්‍රකාශනයක අඥාත පද සඳහා නිඛිල ආදේශ කළ විට එහි අගය ලබා ගත හැකි ය.

7 සාධක

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ පොදු සාධකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වන
- ★ පොදු සාධකය වීජීය පදයක් වන

පද තුනක් දක්වා වූ වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක වෙන් කිරීම
පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

පහත දැක්වෙන්නේ වර්ග දෙකකින් යුත් විදේශීය කාසි සමූහයක් යැයි සිතමු.



ඉහත කාසි දෙවර්ගය තම පුතුන් දෙදෙනා අතර සමසේ බෙදා දීමට පියකු අදහස් කරයි.

එම කාසි පුතුන් දෙදෙනා අතර බෙදා දිය යුතු ආකාරය පහත දැක්වේ.

◯ හි සඳහන් වටිනාකම x ද □ හි සඳහන් වටිනාකම y ද නම්,

පියා සතුව තිබූ කාසිවල මුළු වටිනාකම (x) (x) (x) (x) [y] [y] $= 4x + 2y$

එක් පුතකු සතුවන කාසිවල වටිනාකම (x) (x) [y] $= 2x + y$

පුතුන් දෙදෙනා සතු කාසිවල මුළු වටිනාකම (x) (x) [y] + (x) (x) [y] $= 2(2x + y)$

පියා සතුව තිබූ කාසිවල මුළු වටිනාකම = පුතුන් දෙදෙනා සතුවන කාසිවල මුළු වටිනාකම

එනම් $4x + 2y = 2(2x + y)$

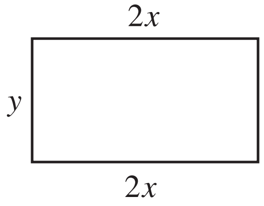
> $4x + 2y$ ප්‍රකාශනය $2(2x + y)$ ලෙස ගුණිතයක ආකාරයට දැක්වීම, පොදු සාධක වෙන්කර ලිවීමයි.

$$4x + 2y = 2 \times 2x + 2 \times y = 2\,(2x + y)$$

$4x$ හා $2y$ යන පද දෙකට ම පොදු වූ සාධකය වන 2 වරහනෙන් පිටතට ගෙන ඇත. ඔබ මීට පෙර පන්තිවල දී උගත්, සෘජුකෝණාස්‍රයක පරිමිතිය හා වර්ගඵලය පිළිබඳ දැනුම භාවිත කරමින් ඉහත ප්‍රතිඵලය සත්‍ය බව තහවුරු කරගනිමු.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

දිග ඒකක $2x$ ද, පළල ඒකක y ද වන සෘජුකෝණාස්‍රයක් පහත දැක්වේ.



පැති හතරෙහි ම දිග එකතු කිරීමෙන් පරිමිතිය සොයමු.

පරිමිතිය $= 2x + y + 2x + y$

y $= 4x + 2y$

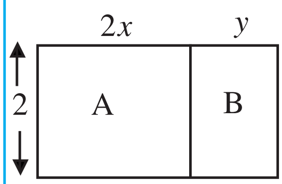
දිග හා පළලෙහි එකතුව දෙකෙන් ගුණ කිරීමෙන් ද පරිමිතිය ලබාගත හැකි ය.

එවිට පරිමිතිය $= 2(2x + y)$

ඉහත ප්‍රකාශන දෙකෙන් ම සෘජුකෝණාස්‍රයේ පරිමිතිය දැක්වෙන බැවින්

$$4x + 2y = 2\,(2x + y)$$

දිග ඒකක $(2x + y)$ හා පළල ඒකක 2 ක් වන සෘජුකෝණාස්‍රයක් පහත දැක්වේ. එය රූපයේ දැක්වෙන පරිදි A හා B ලෙස සෘජුකෝණාස්‍ර දෙකකට බෙදා ඇත.



A කොටසේ වර්ගඵලය $= 2 \times 2x = 4x$

B කොටසේ වර්ගඵලය $= 2 \times y = 2y$

සම්පූර්ණ සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $= 2 \times (2x + y)$

$= 2(2x + y)$

කුඩා සෘජුකෝණාස්‍ර දෙකෙහි වර්ගඵලවල එකතුව, ලොකු සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලයට සමාන බැවින්

$$4x + 2y = 2(2x + y)$$

නිදසුන 1

$12x + 18$ හි සාධක සොයන්න.

$12x + 18 = 6 \times 2x + 6 \times 3$

$= \underline{\underline{6\,(2x + 3)}}$

නිදසුන 2

$6p - 15q$ හි සාධක සොයන්න.

$6p - 15q = 3 \times 2p - 3 \times 5q$

$= \underline{\underline{3(2p - 5q)}}$

අභ්‍යාසය 7.1

පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

(1) $8x + 6y = \square \times 4x + \square \times 3y = \boxed{2}\,(\square + \square)$

(2) $ax - ay = a \times \square - a \times \square = \square\,(\boxed{x} - \boxed{y})$

(3) $10x + 15y = \square \times 2x + \square \times 3y = \square\,(\square + \square)$

(4) $12p - 18 = \square \times 2p - \square \times \square = \square\ (\square - \square)$

(5) $5y + 5 = \square \times y + \square \times 1 = \square\ (\square + \square)$

(6) $ax^2 - a^2x = \square \times x - \square \times a = \square\ (\square - \square)$

(7) $12a - 8b = \square\ (3a - \square)$

(8) $\square + 6 = \square (x + 2)$

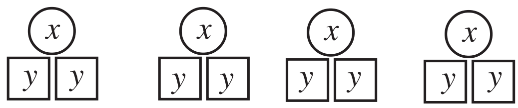
පහත කාසි සමූහය සමාන ගොඩවල් වැඩිම ගණනකට බෙදමු.

$4x + 8y$

බෙදිය හැකි ආකාර 2 කි.

පළමු වන ආකාරය

දෙවන ආකාරය



ඒ අනුව

$4x + 8y = 2(2x + 4y)$

$4x + 8y = 4(x + 2y)$ ලෙස දෙආකාරයකින් දැක්විය හැකි ය.

★ සැ.යු.

ඉහත ආකාර දෙකෙන් වැඩිම සමාන ගොඩවල් ගණනකට බෙදීම සිදුවන්නේ දෙවන ආකාරයටයි. $4(x + 2y)$ යනු $4x + 8y$ හි පොදු සාධක ගෙන ලියන ලද ප්‍රකාශනයයි. $4x + 8y$ හි මහා පොදු සාධකය 4 නිසා එය වරහනින් පිටතට ගෙන ලියා ඇත.

ප්‍රකාශනයක් පොදු සාධක වෙන් කර ලිවීමේ දී, මහා පොදු සාධකය වරහනෙන් පිටත ලිවීම කළ යුතු වේ.

අභ්‍යාසය 7.2

(1) 24, 36 සංඛ්‍යාවල පොදු සාධක අතර ඇති විශාලම පොදු සාධකය කුමක් ද?

(2) පහත ප්‍රකාශන පොදු සාධක වෙන්කර ලියන්න.

(i) $3x + 6$ (ii) $5x - 5$ (iii) $4 + 4x$ (iv) $3x + 15$ (v) $8a - 12$

(vi) $2a + 6b$ (vii) $10y + 12z$ (viii) $ax - ay$ (ix) $px + p$ (x) $x^2 - x$

(3) පන්තියක පිරිමි ළමයි 24 දෙනෙක් සහ ගැහැනු ළමයින් 20 දෙනෙක් සිටිති සෑම කණ්ඩායමක ම පිරිමි ළමයින් ගණනත්, ගැහැනු ළමයින් ගණනත් සමාන වන සේ ඔවුන් කණ්ඩායම් කළ යුතුව ඇත.

(a) එසේ සෑදිය හැකි වැඩිම කණ්ඩායම් ගණන කීය ද?

(b) එවිට එක් කණ්ඩායමකට අයත්වන පිරිමි ළමයින් ගණන හා ගැහැනු ළමයින් ගණන කීය ද?

(4) ටොෆි 100 ක් හා චොකලට් 60 ක් මිල දී ගත් අයෙක් එම වර්ග දෙකෙන් ම සමාන ප්‍රමාණවලින් අඩංගු කර පාර්සල් සෑදීමට අදහස් කරයි. ටොෆි හෝ චොකලට් හෝ ඉතිරි නොවන සේ ඔහුට පාර්සල් සෑදිය හැකි ආකාර පහත වගුවේ දැක්වේ. වගුව පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

පාර්සල් ගණන	පාර්සලයක අඩංගුව ඇති ටොෆි ගණන	පාර්සලයක අඩංගුව ඇති චොකලට් ගණන
1	100	60
2	50	-----
-----	25	15
5	-----	12
10	10	-----
----	5	3

ඉහත අවශ්‍යතාවන්ට අනුව ඔහුට සෑදිය හැකි වැඩි ම පාර්සල් ගණන 20 කි.

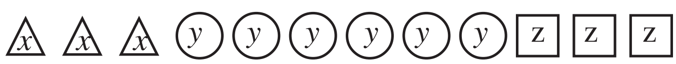
(a) 100 හි සාධකයන් හා 60 හි සාධක අතර ඇති පොදු සාධක මොනවා ද?

(b) 100 හා 60 හි මහා පොදු සාධකය කුමක් ද?

7.1 පද තුනකින් යුත් ප්‍රකාශනයක පොදු සාධක වෙන් කිරීම

පහත දැක්වෙන්නේ වර්ග තුනකින් යුත් හැඩතල සමූහයකි.

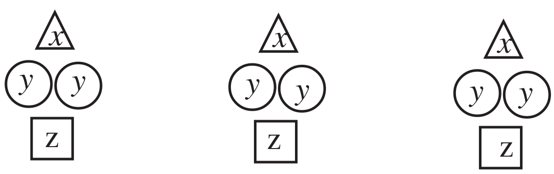
△ මගින් x ද, ○ මගින් y ද, □ මගින් z ද දැක්වෙයි නම්,



සලකන්න.

ඒවා සමාන ගොඩවල් දෙකකට බෙදිය හැකි ද? නොහැකි ය.

දැන් ඒවා සමාන ගොඩවල් 3 කට වෙන් කරමු.



$3x + 6y + 3z = 3(x + 2y + z)$

$$3x + 6y + 3z = 3 \times x + 3 \times 2y + 3 \times z = 3(x + 2y + z)$$

නිදසුන 3

(1) $4x + 6y + 12 = 2(2x + 3y + 6)$
(2) $ax - ay + a = a(x - y + 1)$

අභ්‍යාසය 7.3

(1) පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

(i)

(ii) $8a - \square = 4(\square - 9)$

(iii)

(iv) $3a - \square + ab = a(\square - a + \square)$

(v) $a^2 - ab - \square = \square(a - \square - 1)$

(vi)

(vii) $10a^2 - \square - 5a = 5a(2a - 3b - \square)$

(viii) $12a - 18b + 6 = \square(\square - \square + \square)$

(2) පොදු සාධක වෙන් කර ලියන්න.

(i) $2x + 4y + 6$ (ii) $8a + 4b + 6c$
(iii) $10a - 5 + 15b$ (iv) $6 - 15p + 9q$
(v) $12x - 8y + 20$ (vi) $ax + ay + az$
(vii) $x^3 + x^2 + x$ (viii) $ap^2 - ap - a$
(ix) $a^2b - a^2c - a^2d$ (x) $20x^2 - 12xy + 18xy^2$

සාරාංශය

★ ප්‍රකාශනයක් ගුණිතයක් ලෙස දැක්වීම, එහි සාධක වෙන් කර ලිවීමකි.

★ ප්‍රකාශනයක පොදු සාධක වෙන් කර දැක්වීමේ දී විශාලම පොදු සාධකය වරහනෙන් පිටත ද එම සාධකයෙන් එක් එක් පදය බෙදීමෙන් ලැබෙන ලබ්ධි වරහන තුළ ද ලිවිය යුතුය.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

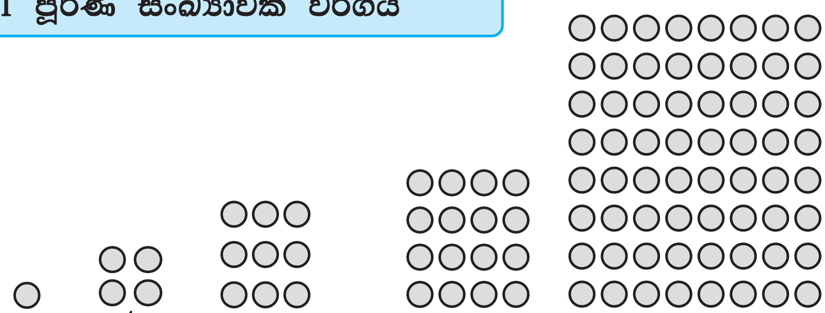
8 වර්ගමූලය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ පූර්ණ වර්ග සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය
★ ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය
★ ප්‍රථමක සාධක මගින් වර්ගමූලය සෙවීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකිය.

8.1 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගය



1	4	9	16	64
1×1	2×2	3×3	4×4	8×8

සමචතුරස්‍ර හැඩ අනුව කුඩා වෘත්ත තිත් මගින් පිළියෙල කර ඇති ඉහත සංඛ්‍යා රටාව දෙස බලන්න. ඒවා හතරැස් සංඛ්‍යා වේ. මෙම සංඛ්‍යා පිළිබඳව ඔබ මීට පෙර උගෙන ඇත. ඒවා වර්ග සංඛ්‍යා ලෙස ද හැඳින්වේ. ඉහත එක් එක් සංඛ්‍යාව දැක්වෙන වෘත්ත රටාවල පේළි ගණන හා තීර ගණන සමාන වේ.

1 වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව $= 1 \times 1 = 1^2 = 1$
2 වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව $= 2 \times 2 = 2^2 = 4$
3 වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව $= 3 \times 3 = 3^2 = 9$
. . . .
. . . .
. . . .
10 වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව $= 10 \times 10 = 10^2 = 100$

මේ අනුව n වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව n^2 බව ද සංඛ්‍යා පාඩමේ දී ඔබ උගෙන ඇත.

n වැනි වර්ග සංඛ්‍යාව n^2 වේ.

මේ ආකාරයට ඕනෑම ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගය ලියා දැක්විය හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 8.1

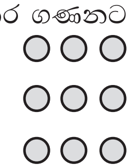
(i) පහත වගුව පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

සංඛ්‍යාව	වර්ගය	අගය
1	$1 \times 1 = 1^2$	1
2	$2 \times 2 = 2^2$	4
3	....	....
.		
.		
.		
20	....	....

(ii) 49 , 81 , 121 යනු වර්ග සංඛ්‍යා ද? ඒවා වර්ග සංඛ්‍යා නම් ඒ එක් එක් සංඛ්‍යාවට අයත් වන ස්ථානය කුමක් ද?

8.2 ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය

ඉහත වර්ග සංඛ්‍යාවල වෘත්ත රටාව නැවත හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න. එම සියලු වර්ග සංඛ්‍යාවල වෘත්ත රටාවල පේළි ගණන හා තීර ගණන සමාන වන බව මීට ඉහත දී අවධාරණය කළෙමු. වර්ග සංඛ්‍යාවක වෘත්ත රටාවෙහි පේළි ගණනට හෝ තීර ගණනට එම සංඛ්‍යාවේ වර්ගමූලය යයි කියනු ලැබේ. $\sqrt{25}$



මේ අනුව 9 වර්ග සංඛ්‍යාවේ වෘත්ත රටාවේ පේළි ගණන 3ක් සහ තීර ගණන 3ක් වේ. එම නිසා 9 හි වර්ගමූලය 3 වේ.

$9 = 3 \times 3 = 3^2$

එනම් $3^2 = 9$ නිසා 9 හි වර්ගමූලය 3 වේ.

මෙසේ ම $4^2 = 16$ නිසා 16 හි වර්ගමූලය 4 වේ.

මේ අනුව ඕනෑම වර්ග සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය යනු වර්ග කිරීම සඳහා යොදා ගත් සංඛ්‍යාව වේ.

$1^2 = 1$ බැවින් 1 හි වර්ගමූලය 1 වේ.

$2^2 = 4$ බැවින් 4 හි වර්ගමූලය 2 වේ.

$5^2 = 25$ බැවින් 25 හි වර්ගමූලය 5 වේ.

එනම් 25 හි වර්ගමූලය ලෙස කියනු ලැබේ.

x හා y යනු පූර්ණ සංඛ්‍යා වන විට,
$x^2 = y$ නම් y හි වර්ගමූලය x වේ.

වර්ගමූලය සංකේතයෙන් දැක්වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

ඒ අනුව $\sqrt{1^2} = \sqrt{1} = 1$

වේ.

පහත දැක්වෙන උදහරණ හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.

★ ★

තවද, $\sqrt{4} \times \sqrt{36}$

$= \sqrt{12^2}$ $= \sqrt{2^2} \times \sqrt{6^2}$ මේ අනුව $\sqrt{4 \times 36} = \sqrt{4} \times \sqrt{36}$ වේ.

$= \underline{\underline{12}}$ $= 2 \times 6$

$= \underline{\underline{12}}$

a සහ b ධන සංඛ්‍යා දෙකක් වන විට, වේ.

ඉහත පැහැදිලි කිරීමට අනුව $\sqrt{4} + \sqrt{36} = \sqrt{4+36}$ යන්න සත්‍ය වේ ද? ඔබගේ ගුරුතුමා සමග සාකච්ඡා කරන්න.

අභ්‍යාසය 8.1

(1) ඉහත සම්පූර්ණ කළ වගුව භාවිතයෙන් පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	වර්ගයක් ලෙස ලියූ විට	වර්ගමූලය සෙවීම	වර්ගමූලය
1	1^2	$\sqrt{1}$	1
4	2^2		2
9	3^2		3
.	.	.	.
.	.	.	.
400	20^2		20

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාවෙහි වර්ගමූලය සොයන්න.

(i) (ii) (iii) (iv)

(v) $\sqrt{9 \times 16 \times 9}$ (vi) (vii) $\sqrt{2 \times 18}$

(3) සමචතුරස්‍ර පාත්තියක වර්ගඵලය $9\ m^2$ කි. එහි පැත්තක දිග සොයන්න.

(4) සමචතුරස්‍ර පිඟන් ගඩොල් කැටයක වර්ගඵලය $144\ cm^2$ කි. එම කැටයක පැත්තක දිග සොයන්න.

(5) සමචතුරස්‍ර බිම් කැබැල්ලක වර්ගඵලය $100\ m^2$ ක් නම්,

(i) එහි පැත්තක දිග කීය ද?

(ii) බිමෙහි පරිමිතිය කීය ද?

(iii) බිම් කැබැල්ල වටා වට 3ක් කම්බි ගැසීමට අවශ්‍ය කම්බිවල දිග සොයන්න.

$\sqrt{9} \times \sqrt{36} = \sqrt{9 \times 36}$ යන්න තහවුරු කරන්න. ඒ සඳහා කරුණු ඉදිරිපත් කරන්න.

8.2 ප්‍රථමක සාධක භාවිතයෙන් වර්ගමූලය සෙවීම

නිදසුන 1

144 හි වර්ගමූලය සොයමු.

මේ සඳහා 144 ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$144 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ වේ.

$144 = 2^2 \times 2^2 \times 3^2$ ලෙස ද ලිවිය හැකිය.

$144 = (2 \times 2 \times 3)\ (2 \times 2 \times 3)$

$144 = (2 \times 2 \times 3)^2$

1

එම නිසා 144 හි වර්ගමූලය පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා ගත හැකි ය.

$= 2 \times 2 \times 3$

$= \underline{\underline{12}}$

$\sqrt{100}$

නිදසුන 2

(i) 676 හි වර්ගමූලය සොයමු.

මේ සඳහා 676 ප්‍රථමක සාධකවල ගුණිතයක් ලෙස ලියමු.

$676 = 2 \times 2 \times 13 \times 13$

$676 = 2^2 \times 13^2$

$676 = (2 \times 13)^2$

1

එමනිසා 676 හි වර්ග මූලය පහත සඳහන් ආකාරයට ලබා ගත හැකි ය.

(ii)

$= 2 \times 13$

$= \underline{\underline{26}}$

අභ්‍යාසය 8.2

(1) පහත දැක්වෙන වර්ගමූල සොයන්න.

(i) $\sqrt{2^2 \times 3^2}$ (ii) (iii)

(iv) (v) (vi)

(2) සාධක භාවිතයෙන් පහත දැක්වෙන වර්ගමූල සොයන්න.

(i) $\sqrt{256}$ (ii) (iii) (iv) (v)

(3) වර්ගඵලය 324 cm^2 වන සමචතුරස්‍ර කඩදාසියක පැත්තක දිග සොයන්න.

(4) වර්ගඵලය 3 61 cm^2 වන සමචතුරස්‍ර කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලක පැත්තක දිග සොයන්න.

(5) සමචතුරස්‍ර ඉඩමක වර්ගඵලය 2025 m^2 නම්, ඉඩමේ පැත්තක දිග සොයන්න.

(6) ඍජුකෝණාස්‍ර කඩදාසියක දිග 20 cm කි. පළල 10 cm කි. මෙම කඩදාසියේ කුඩා කැබැල්ලක්වත් ඉවතට නොයන සේ සමචතුරස්‍ර කැබලිවලට වෙන් කිරීමට අවශ්‍ය නම් එසේ වෙන් කළ හැකි ක්‍රම දළ රූප සටහන් මගින් ඇඳ දක්වන්න. සමචතුරස්‍ර කැබැල්ලක පැත්තක දිග සටහන් කරන්න.

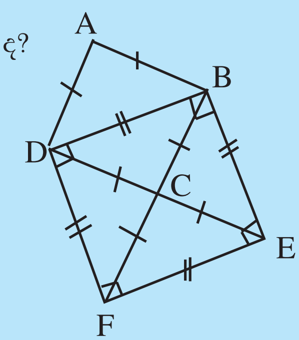
එම වෙන්කරගත් එක් එක් සමචතුරස්‍ර කැබල්ලෙහි වර්ගඵලය සොයන්න.

(7) මෙම රූපසටහනේ දැක්වෙන A B C D සමචතුරස්‍රයේ යේ වර්ගඵලය 200 cm^2 වේ.

(i) B C D යේ වර්ගඵලය කීය ද?

(ii) B E F D සමචතුරස්‍රයෙ යේ වර්ගඵලය කීය ද?

(iii) B E F D සමචතුරස්‍රයෙ යේ පැත්තක දිග කීය ද?



(8) සෘජුකෝණාස්‍ර ශාලාවක දිග 6 m ක් සහ පළල   m ක් වේ. මෙම ශාලාවේ බිම වර්ගඵලය $225\ cm^2$ වන සමචතුරස්‍ර පිඟන් ගඩොල් මඟින් සම්පූර්ණයෙන් ම ආවරණය කළ යුතුව ඇත.
   (i) පිඟන් ගඩොලක පැත්තක දිග කීය ද?
   (ii) ශාලාවේ දිග පැත්තේ එක් පේළියක ඇසිරීමට අවශ්‍ය පිඟන් ගඩොල් ගණන කීය ද?
   (iii) ශාලාවේ පළල පැත්තේ එක් පේළියක ඇසිරීමට අවශ්‍ය පිඟන් ගඩොල් ගණන කීය ද?
   (iv) සම්පූර්ණ ශාලාවේ බිම ඇසිරීමට අවශ්‍ය පිඟන් ගඩොල් ගණන කීය ද?

(9) ඈත අතීතයේ දී ඉදිකරන ලද ලෝක උරුමයක් වන ගීසාහි පිරමීඩයක් රූපයේ දැක් වේ. එහි පතුල $54195.84\ m^2$ ප්‍රමාණයක වර්ගඵලයෙන් යුක්ත වේ. පතුලේ වර්ගඵලය $625\ cm^2$ වන අයුරින් එහි ආකෘතියක් සකසා ඇති නම්, එම ආකෘතියේ පතුලේ පැත්තක දිග සොයන්න.

$3\frac{3}{4}$

සාරාංශය

★ ඕනෑම පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වර්ග කිරීමෙන් පූර්ණ වර්ග සංඛ්‍යාවක් ලබා ගත හැකි ය.

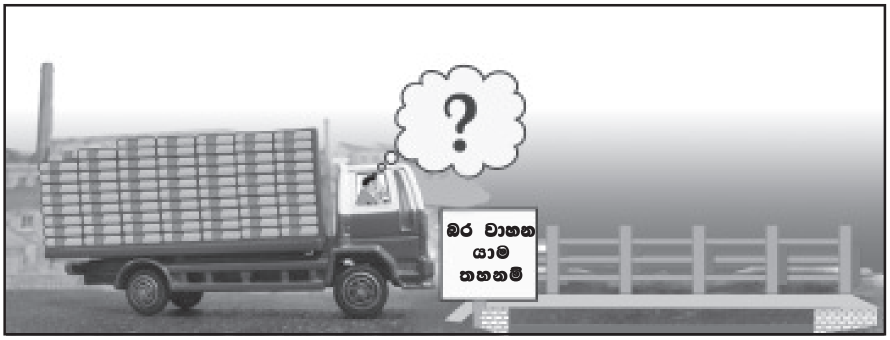
★ පූර්ණ වර්ග සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් ම වේ.

★ පූර්ණ වර්ග සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය,
   (i) නිරීක්ෂණයෙන්
   (ii) ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවල ගුණිතය ඇසුරෙන්
   ලබා ගත හැකි ය.

9 ස්කන්ධය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ කිලෝග්රෑම් සහ මෙට්‍රික් ටොන් අතර සම්බන්ධය
- ★ කිලෝග්රෑම්, මෙට්‍රික් ටොන්වලටත් මෙට්‍රික් ටොන්, කිලෝග්රෑම්වලටත් හැරවීම
- ★ විශාල ස්කන්ධ ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.



රූපයේ දක්වෙන ලොරියේ සිමෙන්ති මළු විශාල ප්‍රමාණයක් අසුරා ඇත. සාමාන්‍ය සිමෙන්ති මල්ලක ස්කන්ධය කොපමණ ද?

ලොරියේ සිමෙන්ති මළු 800 ක් ඇතැයි ද , සාමාන්‍ය සිමෙන්ති මල්ලක ස්කන්ධය 50 kg ලෙස ද සැලකූ විට ලොරියේ ඇති සිමෙන්තිවල ස්කන්ධය කොපමණ ද?

එම අගය 800×50 kg $= 40000$ kg ලෙස ගණනය කිරීමෙන් ලැබේ. 40000 kg යනු විශාල ස්කන්ධයකි. මෙවැනි විශාල ස්කන්ධ පහසුවෙන් දැක්වීමට ස්කන්ධ මිනුමක් වන මෙට්‍රික් ටොන් ඒකකය යොදා ගනියි.

1000 kg = මෙට්‍රික් ටොන් 1 (1t)

ඒ අනුව ලොරියේ ඇති සිමෙන්තිවල ස්කන්ධය, මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වමු.

$$\frac{40\,000}{1000} = 40\text{ t}$$ (මෙය මෙට්‍රික් ටොන් 40 ලෙස කියවනු ලැබේ.)

9.1 කිලෝග්රෑම්, මෙට්‍රික් ටොන්වලට පරිවර්තනය

නිදසුන 1

(1) 80 000 kg මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දක්වන්න.

$$80000\text{ kg} = \frac{80\,000}{1\,000} = \underline{\underline{80\text{ t}}}$$

නිදසුන 2

65 200 kg මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

65 200 kg = 65 000 kg + 200 kg
= 65 t + 200 kg
= 65 t 200 kg

මෙය $\frac{65\ 200}{1\ 000}$ t = 65.2 t
ලෙස මෙට්‍රික් ටොන්වලින් පමණක් ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

නිදසුන 3

1508.3 kg මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

1508.3 kg = 1000 kg + 508.3 kg
= 1 t + 508.3 kg
= 1 t 508.3 kg

$\frac{1508.3}{1000}$ t = 1.5083 t

1508.3 kg = 1.5083 t

අභ්‍යාසය 9.1

(1) කිලෝග්‍රෑම්වලින් දී ඇති පහත දැක්වෙන ස්කන්ධ මෙට්‍රික් ටොන්වලට හරවන්න.

(i) 2000 kg (ii) 29 000 kg (iii) 15 000 kg
(iv) 105 000 kg (v) 500 kg (vi) 1200 kg

(2) පහත දී ඇති ස්කන්ධ මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) 11 200 kg (ii) 2 005 kg (iii) 61 025 kg
(iv) 12 345 kg (v) 10 010 kg (vi) 1001 kg
(vii) 8043 kg (viii) 11501 kg (ix) 10001 kg

(3) මෙට්‍රික් ටොන්වලට හරවන්න.

(i) 2450 kg (ii) 24 300 kg (iii) 24 308 kg
(iv) 22758 kg (v) 3475 kg (vi) 9005 kg

9.2 මෙට්‍රික් ටොන් කිලෝග්‍රෑම්වලට පරිවර්තනය

මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දී ඇති විශාල ස්කන්ධ සමහර අවස්ථාවල කිලෝග්‍රෑම් බවට පරිවර්තනය කර ගැනීමට අවශ්‍ය වේ.
මෙට්‍රික් ටොන්වලින් දී ඇති ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලට හරවන ආකාරය බලමු.

නිදසුන 4

25 t ස්කන්ධයක් kg වලින් දක්වන්න.
25 t = 25 × 1000 kg = 25 000 kg

නිදසුන 5

(i) 50.23 t ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.
(ii) 50.23 t ස්කන්ධය මෙට්‍රික්ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම්වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(i) 50.23×1000 kg = 50 23 0 kg

(ii) 50.23 t = 50 t + 0.23 t
= 50 t + 0.23×1000kg
= 50 t + 230 kg
= 50 t 230 kg

නිදසුන 6

8 t 450 kg කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න

8 t 450 kg = 8t + 450 kg
= 8000 kg + 450 kg
= 8450 kg

නිදසුන 7

0.25 t කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

0.25×1000 kg = 250 kg

අභ්‍යාසය 9.2

(1) පහත දී ඇති ස්කන්ධ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

(i) 5 t	(ii) 25 t	(iii) 12.5 t	(iv) 8.02 t
(v) 102.75 t	(vi) 0.8 t	(vii) 0.05 t	(viii) 0.007 t

(2) පහත දී ඇති ස්කන්ධ කිලෝග්‍රෑම්වලින් දක්වන්න.

(i) 2 t 200 kg	(ii) 10 t 250 kg	(iii) 11 t 245 kg
(iv) 25 t 5 kg	(v) 108 t 900 kg	(vi) 100 t 1 kg
(vii) 201 t 102 kg	(viii) 404 t 40 kg	(ix) 202 t 10 kg

9.3 මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධ එකතු කිරීම

මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධ දෙකක් හෝ කිහිපයක් එකතු කොට තනි ස්කන්ධයක් වශයෙන් ප්‍රකාශ කිරීමට ප්‍රායෝගිකව සිදු වේ. පහත උදහරණ සලකමු.

නිදසුන 8

එක් ලොරියක සහල් 50 t ක් ද තවත් ලොරියක 35 t ක් ද තිබේ. ලොරි දෙකේ ම අඩංගු සහල්වල ස්කන්ධය කොපමණ ද?

```
   50 t
+  35 t
   85 t
```

ලොරි දෙකේ ම සහල් 85 t කි.

නිදසුන 9

ස්කන්ධය 2.3 t වූ ලොරියක ස්කන්ධය 4.5 t වූ තිරිඟු තිරිඟු පිටි තොගයක් පටවා ඇත. පිටි සහිත ලොරියේ ස්කන්ධය සොයන්න.

```
   2 . 3 t
+  4 . 5 t
   6 . 8 t
```

පිටි සහිත ලොරියේ ස්කන්ධය 6.8 t කි.

නිදසුන 10

45 t 25 kg ක ස්කන්ධයකට, 3 t 38 kg ස්කන්ධයක් එකතු කළ විට මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

t	kg
45	25
+ 3	38
48	63

මුළු ස්කන්ධය 48 t 63 kg කි.

නිදසුන 11

39 t 658 kg ක ස්කන්ධයකට, 40 t 465 kg ක ස්කන්ධයක් එකතු කරන්න.

t	kg
1	
39	658
+ 40	465
80	123

1000|1123

1 ඉතිරි 123

658 kg + 465 kg = 1123 kg
= 1 t 123 kg
1123 kg = 1 t 123 kg වේ. එහි 1 t මෙට්‍රික්ටොන් තීරුවට ගෙන එකතු කළ යුතු ය.

මුළු ස්කන්ධය 80 t 123 kg

අභ්‍යාසය 9.3

පහත දැක්වෙන ස්කන්ධ එකතු කරන්න.

(1)

t	kg
3	400
+ 2	300

(2)

t	kg
70	225
+ 25	765

(3)

t	kg
8	50
+ 3	469

(4)

t	kg
12	780
+ 8	220

(5)

t	kg
25	752
+ 38	800

(6)

t	kg
4	385
+ 3	755

(7)

t	kg
15	250
18	30
+ 5	890

(8)

t	kg
4	305
16	860
+ 11	088

(9)

t	kg
5	225
8	150
+ 13	175

(10) ස්කන්ධය 2 t 500 kg වූ ලොරියකට පිටි 1 t 400 kg ක් ද සීනි 2 t 800 kg ක් ද හාල් 3 t ක් ද පරිප්පු 400 kg ක් ද පටවා ඇත. ලොරියේ මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(11) ස්කන්ධය 3 t 800 kg වූ ගුවන් යානයක සිටින මගීන්ගේ ස්කන්ධය 5 t 600 kg ද ගමන් බඩුවල ස්කන්ධය 2 t 900 kg ද වේ. යානයේ මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

9.4 මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධ අඩු කිරීම

නිදසුන 12

8t 350 kg ක ස්කන්ධයකින් 5 t 200 kg ක ස්කන්ධයක් අඩු කළ විට ඉතිරිවන ස්කන්ධය සොයන්න.

	t	kg
	8	350
−	5	200
	3	150

ඉතිරි ස්කන්ධය 3 t 150 kg කි.

නිදසුන 13

35 t 300 kg ක ස්කන්ධයකින් 25 t 400 kg ක් අඩු කරන්න.

	t	kg
	35	300
−	25	400
	9	900

300 kg කින් 400 kg ක් අඩු කිරීමට නොහැකි නිසා මෙට්‍රික් ටොන් තීරුවෙන් 1 t ක් ලබා ගැනේ
1 t = 1000 kg වේ.
1000 kg, 300 kg ට එකතු වේ.
1300 kg − 400 kg = 900 kg

ඉතිරි ස්කන්ධය 9t 900 kg වේ.

නිදසුන 14

152 t 51 kg ක ස්කන්ධයකින්, 65 t 927 kg ක ස්කන්ධයක් අඩු කළ විට ඉතිරිවන ස්කන්ධය සොයන්න.

	t	kg
	152	051
−	65	927
	86	124

51 kg කින් 927 kg ක් අඩු කිරීමට නොහැකි බැවින් මෙට්‍රික් ටොන් තීරුවෙන් 1 t ක් (1000 kg) ගෙන එය 51 kg ට එකතු කළ යුතු ය.
එවිට 1051 kg − 927 kg = 124 kg

ඉතිරි ස්කන්ධය 86 t 124 kg වේ.

අභ්‍යාසය 9.4

පහත දැක්වෙන ස්කන්ධ අඩු කරන්න.

(1)

	t	kg
	58	165
−	20	100

(2)

	t	kg
	32	820
−	18	246

(3)

	t	kg
	13	456
−	7	369

(4)

	t	kg
	124	800
−	108	209

(5)

	t	kg
	8	480
−	3	824

(6)

	t	g
	11	200
−	8	555

(7)

	t	kg
	105	780
−	28	890

(8)

	t	kg
	1	900
−	0	999

(9)

	t	kg
	2	855
−	1	200

(10) ගබඩාවකට ඇතුළුවන අවස්ථාවේ කිරූ විට හිස් ලොරියක ස්කන්ධය 4 t 800 kg විය. සිමෙන්ති පටවා පිටවන විට එහි ස්කන්ධය 10 t 200 kg වූයේ නම්, එහි පටවා ඇති සිමෙන්තිවල ස්කන්ධය සොයන්න.

(11) හාල් 20 t පටවාගත් ලොරියකින් සිල්ලර කඩවලට හාල් 12 t 250 kg ක් බෙදාහරින ලදී. ඉතිරි හාල් ප්‍රමාණය සොයන්න.

9.5 මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධ ගුණ කිරීම

මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති සමාන ස්කන්ධ කිහිපයක මුළු ස්කන්ධය සෙවීමට ඇති විට මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධවල ගුණිතය භාවිත කරනු ලැබේ. පහත නිදසුන් සලකන්න.

නිදසුන 15

ගබඩා සංකීර්ණයක එක් ගබඩාවක ඇති සහල්වල ස්කන්ධය 5 t 800 kg කි. එවැනි ගබඩා තුනක ඇති සහල්වල ස්කන්ධය සොයන්න.

t	kg
2	
5	800
	3 ×
17	400

2 ඉතිරි 400

800 kg × 3 = 2400 kg
= 2 t 400 kg

5 t × 3 = 15 t
15 t + 2 t = 17 t

ගබඩා තුනේ ම ඇති සහල්වල ස්කන්ධය 17 t 400 kg කි.

අභ්‍යාසය 9.5

පහත දැක්වෙන ස්කන්ධ ගුණ කරන්න.

(1) t: 20 × 5

(2) t: 40.5 × 8

(3)

t	kg
3	20 ×
	3

(4)

t	kg
52	50 ×
	4

(5)

t	kg
1	800 ×
	6

(6)	t	kg	(7)	t	kg	(8)	t	kg	(9)	t	kg
	8	250 ×		12	225 ×		28	222 ×		24	710 ×
		8			4			5			7
	___	___		___	___		___	___		___	___

9.6 මෙට්‍රික් ටොන්වලින් ඇති ස්කන්ධ බෙදීම

නිදසුන 16

සහල් 40 t ක් ලොරි අටකට සමසේ පැටවූයේ නම් එක් ලොරියක පටවන ලද සහල්වල ස්කන්ධය සොයන්න.

40 ÷ 5 = 8

එක් ලොරියක පටවන ස්කන්ධය = 8 t

නිදසුන 17

ගංවතුර හේතුවෙන් අවතැන්වූ පිරිසකට බෙදා දීම සඳහා සහල් 1250 t ක් ගබඩාවකට ලැබී ඇත. එම සහල් ප්‍රමාණය ප්‍රාදේශීය ලේකම් කොට්ඨාස 8 ක් අතර සමසේ බෙදා දෙන ලද නම්, එක් ප්‍රාදේශීය ලේකම් කොට්ඨාසයකට ලැබෙන සහල් ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

```
      156.25
  8 ) 1250
      8
      45
      40
       50
       48
        20
        16
         40
         40
          0
```

එක් ප්‍රාදේශීය ලේකම් කොට්ඨාසයකට සහල් 156.25 t ක් ලැබේ.
එම අගය ම 156 t 250 kg ලෙස ද ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

අභ්‍යාසය 9.6

(1) අගය සොයන්න.

(i) 306 t ÷ 5 (ii) 30 t ÷ 4 (iii) 10 t 400 kg ÷ 4
(iv) 12 t 600 kg ÷ 4 (v) 15 t 400 kg ÷ 7 (vi) 3t 600 kg ÷ 6
(vii) 25 t 800 kg ÷ 5 (viii) 25 t 800 kg ÷ 6

(2) 60 t ක සහල් තොගයක් ඉවත් කිරීමට ලොරියකට ගමන්වාර 12 ක් යාමට සිදු විය. එක් වරක දී රථය මගින් ගෙනයන ලද සහල් ස්කන්ධය සොයන්න.

(3) ගබඩාවක ඇති වී 11 t 600 kg ක් මළු 200 කට සමානව පිරවිය යුතුව ඇත. එක් මල්ලකට දැමිය යුතු වී වල ස්කන්ධය සොයන්න.

(4) ජලය ලීටර 1 ක ස්කන්ධය 1 kg කි. ජලය ලීටර 5500 ක් පුරවා ගත් බවුසරයක අඩංගු ජල ස්කන්ධය සොයන්න.

(5) ස්කන්ධය 3 t 400 kg ක් වූ ලොරියක 50 kg බැගින් වූ සහල් මලු 400 ක් පටවා ඇත. දැරිය හැකි උපරිම ස්කන්ධය 20 t ක් වූ පාලමක් උඩින් මෙම ලොරියට නිරුපද්‍රිතව ගමන් කළ හැකි ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(6) ගුවන් පාලමක් සෑදීම සඳහා 20 t බැගින් වූ කොන්ක්‍රීට් බාල්ක 14 ක් කණු දෙකක් අතර යොද ඇත. කණු දෙක දරා සිටින මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

(7) විශාල ගල් පර්වතයකින් කඩන ලද ගල් ඉවත් කිරීමට ට්‍රැක්ටර් 10 ක් දිනකට ගමන්වාර 5 බැගින් යෙදවිය. දින 100 ක දී ගල සම්පූර්ණයෙන් ම ඉවත්කර අවසන් විය. එක් ට්‍රැක්ටරයකට පටවන ලද ගල්වල ස්කන්ධය 4 t 500 kg නම්, ගල් පර්වතයේ ස්කන්ධය තක්සේරු කරන්න.

(8) තට්ටු 50 කින් යුතු ගොඩනැගිල්ලක් සෑදීමේ දී එක් තට්ටුවක් සඳහා යොද ගන්නා ලද ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ පහත දක්වේ.

සිමෙන්ති 50 kg මළු	200
වැලි 50 kg මළු	400
කළුගල් 100 kg විල්බැරැක්ක	300
20 kg වානේ කූරු	200

මෙම ගොඩනැගිල්ලේ බිම් මහලේ කණු දරා සිටින ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
ගොඩනැගිල්ල කණු 10 ක් මත ඇති නම් එක කණුවකට දැනෙන බර කිලෝග්‍රෑම්වලින් සොයන්න.

සාරාංශය

★ කිසියම් ස්කන්ධ ප්‍රමාණයක කිලෝග්‍රෑම් ගණනක් 1000 න් බෙදීමෙන්, මෙට්‍රික් ටොන් බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ.

★ කිසියම් ස්කන්ධ ප්‍රමාණයක මෙට්‍රික් ටොන් ගණනක් 1000 න් ගුණ කිරීමෙන් කිලෝග්‍රෑම් බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබේ.

★ මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම් ඒකකවලින් දක්වෙන ස්කන්ධ ප්‍රමාණ එකතුකිරීමේ දී සෑම 1000 kg ක් සඳහා ම 1t ක් බැගින් වෙන් කර එම ප්‍රමාණය මෙට්‍රික් ටොන් ප්‍රමාණයට එකතු කරනු ලැබේ.

★ මෙට්‍රික් ටොන් හා කිලෝග්‍රෑම් ඒකකවලින් දක්වෙන ස්කන්ධ ප්‍රමාණවල ගුණාකාර ලබා ගැනීමේ දී ද, සෑම 1000 kg ක් සඳහා ම 1t ක් බැගින් වෙන් කර එම ප්‍රමාණය මෙට්‍රික් ටොන් ප්‍රමාණයට එකතු කරනු ලැබේ.

10 දර්ශක

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ ගුණිතයක බල ප්‍රසාරණය කිරීම
- ★ ප්‍රසාරණය මගින් ධන නිඛිලයක බලයෙහි අගය සෙවීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

10.1 පුනරීක්ෂණ

දර්ශක පිළිබඳ ව දැනටමත් ඔබ දන්නා කරුණු පහත සඳහන් පරිදි සාරාංශ ගත කර දැක්විය හැකි ය.

(i) $3^5 = 3 \times 3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 = 243$

(ii) $x^7 = x \quad x \quad x \quad x \quad x \quad x \quad x$

(iii) $4 \quad 4 \quad 4 \quad 4 = 4^4 = 256$

(v) $a \quad a \quad a \quad a \quad a = a^5$

(vi) $2^3 \quad x^3 = 2 \quad 2 \quad 2 \quad x \quad x \quad x$

අභ්‍යාසය 10.1

(1) පහත දැක්වෙන වගුව පිටපත් කර ගෙන පළමුවැනි තීරුවේ ඇති සංඛ්‍යා, පළමු පේළියේ ඇති වරහන් තුළට යොදමින් හිස් කොටු සම්පූර්ණ කරන්න.

	$(\ )^1$	$(\ )^2$	$(\ )^3$	$(\ )^4$	$(\ )^5$	$(\ )^6$	$(\ )^7$	$(\ )^8$	$(\ )^9$	$(\ )^{10}$
2	2	4	8	16	32					
3	3	9	27							
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

(2) පහත දැක්වෙන බලවල අගය සොයන්න.

(i) 2^{12} (ii) 3^{10} (iii) 12^3 (iv) 11^4 (v) 20^2

(3) පහත වගුව පිටපත් කර ගෙන 1 සිට 12 තෙක් එක් එක් සංඛ්‍යාවේ තුන්වැනි බලය දැක්වෙන පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$(\ )^3$												

ඉහත වගුව ඇසුරෙන් 1729 යන සංඛ්‍යාව තුන්වැනි බල දෙකක (ඝන දෙකක) ඓක්‍යයක් ලෙස හැකිතාක් ආකාරවලින් ලියන්න.

$$1729 = (----)^3 + (----)^3$$

10.2 ගුණිතයක බලය

වීජ ගණිතයේ දී ab යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ $a \times$ b යන්නයි. එනම් ab යනු a හා b හි ගුණිතයි.

$(a\text{b})^3$ යනු a හා b හි ගුණිතයේ තුන්වැනි බලයයි. එය පහත පරිදි ප්‍රසාරණය කළ හැකි ය.

$$
\begin{aligned}
(a\text{b})^3 &= a\text{b} \times a\text{b} \times a\text{b} \\
&= a \times \text{b} \times a \times \text{b} \times a \times \text{b} \\
&= a \times a \times a \times \text{b} \times \text{b} \times \text{b} \\
&= a^3 \times \text{b}^3
\end{aligned}
$$

a හා b හි ගුණිතයේ තුන්වැනි බලය, a හා b හි තුන්වැනි බලයන්හි ගුණිතයට සමාන වේ.

$$(a\text{b})^3 = a^3 \times \text{b}^3$$

$$\boxed{(a\text{b})^n = a^n \times \text{b}^n}$$

අභ්‍යාසය 10.2

(1) $(xy)^4 = x^4 \times y^4$ බව පෙන්වන්න.

(2) = බව පෙන්වන්න.

(3) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ පිටපත් කර ගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) $6^4 = 2^4 \times$ ----	(iv) $12^5 = 2^5 \times (----)^5 \times 3^5$
(ii) $5^3 \times 4^3 = (----)^3$	(v) $30^4 = (----)^4 \times (----)^4 \times (----)^4$
(iii) $7^2 \times (----)^2 = 35^2$	(vi) ---- $= 10^4 \times 100^4$

(4) අගය සොයන්න.

(i) (ii) (iii) (iv) (v)

(5) $(6y)^2 = 6y \times 6y = 36y^2$

$(6y)^2$ යන ප්‍රකාශනය සුළු කළ විට $36y^2$ ලැබේ. එම ආකාරයට පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන සුළු කර දක්වන්න.

(i) $(3x)^2$ (ii) $(5a)^2$ (iii) $(7\text{m})^2$ (iv) $(2x)^2$

(v) $(4\text{n})^2$ (vi) $(2a)^4$ (vii) $(3y)^3$ (viii) $(4x)^3$

(ix) $(5\text{m})^3$ (x) (xi) (xii)

(xiii) (xiv) (xv)

(6) $64x^2 = 8^2 \times x^2 = (8x)^2$

$64x^2$ යන්න ගුණිතයක බලයක් ලෙස දැක් වූ විට $(8x)^2$ වේ. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන ගුණිතයක බල ලෙස ලියා දක්වන්න.

(i) $4x^2$ (ii) $25x^2$ (iii) 16 m^2 (iv) $64a^3$

(v) (vi) (vii) (viii)

(ix) $\frac{3a^2}{300}$ (x) (xi) (xii)

(xiii) $27y^3$ (xiv) 64m^3 (xv)

(7) පහත සඳහන් ප්‍රකාශන වර්ග දෙකක අන්තර ලෙස ලියා දක්වන්න.

නිදසුන 1

★ $9x^2 - 25 = (3x)^2 - 5^2$
★ $4y^2 - 1 = (2y)^2 - 1^2$
★ $25\text{m}^2 - 16\text{n}^2 = (5\text{m})^2 - (4\text{n})^2$

(i) $x^2 - 25$
(ii) $9 - y^2$
(iii) $36\text{m}^2 - 4$
(iv) $25 - a^2$
(v) $16y^2 - 9\text{m}^2$
(vi) $64\text{n}^2 - 1$
(vii) $100\text{m}^2 - 9\text{n}^2$
(viii) $81x^2 - 36y^2$
(ix) $1 - 100x^2$
(x) $225 - 49x^2$

10.3 සෘණ නිඛිලයක බලය

සදිශ සංඛ්‍යා ගුණ කිරීම පිළිබඳව මෙම පෙළ පොතේ 4 වැනි පරිච්ඡේදයේ දී අපි ඉගෙනගෙන ඇත්තෙමු. ඒ අනුව,

★ ධන සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතය ධන සංඛ්‍යාවක් වේ.
★ සෘණ සංඛ්‍යා දෙකක ගුණිතය ධන සංඛ්‍යාව වේ.
★ ධන සංඛ්‍යාවක හා සෘණ සංඛ්‍යාවක ගුණිතය සෘණ සංඛ්‍යාවක් වේ.
යන සම්බන්ධතාවයන් අපි දනිමු.

×		⊝
		⊝
⊝	⊝	

ධන සංඛ්‍යාවක්
⊝ සෘණ සංඛ්‍යාවක්
ලෙස සලකා ඇත.

මෙම දැනුම භාවිත කර සෘණ නිඛිලයක බලයක අගය සොයමු.

$(-2)^1 = -2$
$(-2)^2 = (-2) \times (-2) = +4$
$(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = (+4) \times (-2) = -8$
$(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = (+4) \times (+4) = +16$

අභ්‍යාසය 10.3

(1) පහත දැක්වෙන වගුව පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

ප්‍රකාශනය / xහි අගය	x^2	x^3	x^4
2			
1			
−1			
−2			
−3			

(2) පහත දැක්වෙන වගුව අධ්‍යයනය කරන්න. ඒ ඇසුරෙන් දී ඇති වගන්තිවලින් නිවැරදි වගන්ති තෝරා ලියන්න.

x	$(x)^1$	$(x)^2$	$(x)^3$	$(x)^4$	$(x)^5$
3	3	9	27	81	243
2	2	4	8	16	32
1	1	1	1	1	1
(−1)	−1	1	−1	1	−1
(−2)	−2	4	−8	16	−32
(−3)	−3	9	−27	81	−243

(i) ධන පූර්ණ සංඛ්‍යාවල සියළුම බල සඳහා ලැබී ඇත්තේ ධන අගය ය.
(ii) (-1) හි ඕනෑ ම බලයක් සඳහා ලැබී ඇති අගය (-1) වේ.
(iii) 1 හි ඕනෑ ම බලයක් සඳහා ලැබී ඇති අගය 1 වේ.
(iv) 2^2 හි අගයත් $(-2)^2$ හි අගයත් සමාන වේ.
(v) 3^3 හි අගයත් $(-3)^3$ හි අගයත් සමාන වේ.
(vi) ඍණ සංඛ්‍යාවල ඔත්තේ බල සඳහා ඍණ අගයන් ලැබී ඇත.
(vii) වගුවේ දැක්වෙන අගය අනුව $1^{100} = 1$ විය යුතු ය.
(viii) $(-1)^{25} = 1$ විය යුතු ය.
(ix) $(x)^{11} = (-1)$ නම්, $x = (-1)$ විය යුතු ය.
(x) $(-3)^{2008}$ හි අගය ධන අගයක් විය යුතු ය.
(xi) $(-2)^{1001}$ හි අගයත් 2^{1001} හි අගයයත් සමාන විය යුතු ය.
(xii) ඍණ සංඛ්‍යාවල ඉරට්ට බල සඳහා සෑම විට ම ධන අගයන් ලැබිය යුතු ය.

(3) පහත වගුව පිටපත් කර ගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

x	x^2	$3x^2$	x^3	$2x^3$	x^2+2	x^2-3	x^3+1	x^3-4
2								
1								
−1								
−2								
−3								

සාරාංශය

★ $(ab)^n = a^n \times b^n$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

★ $(-a)^n$ යනුවෙන් වූ ඍණ සංඛ්‍යාවක බලයෙහි අගය, $a > 0$, n ඉරට්ට වන විට ධන ද ඔත්තේ වන විට ඍණ ද වේ.

11 සමමිතිය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ භ්‍රමක සමමිති සංකල්පය

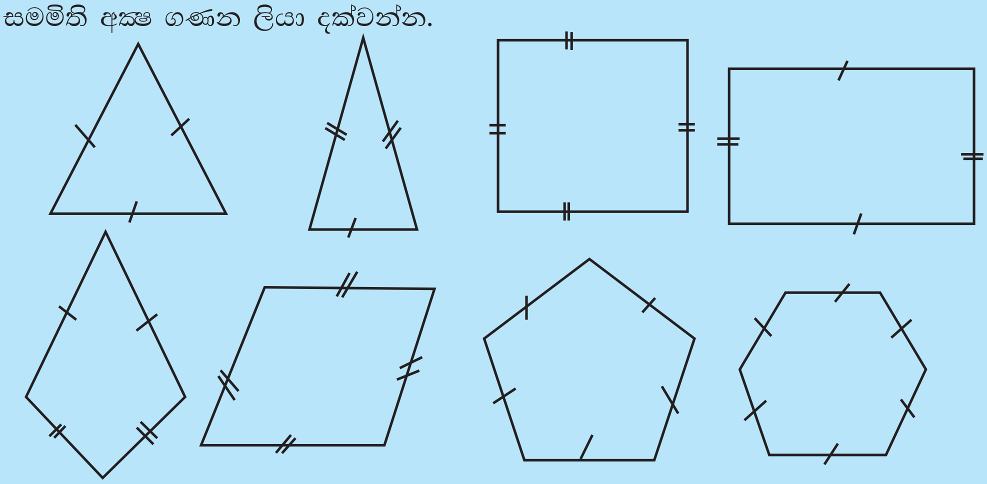
★ ජ්‍යාමිතික රූපවල භ්‍රමක සමමිතික ගණය හා භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ සමමිතිය පිළිබඳව උගත් පාඩමේ දී සමමිතිය සංකල්පය හඳුනාගෙන ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය සහ සමමිතික රූපවල සමමිති අක්ෂ ඇඳීම ගැන මනා අවබෝධයක් ලබා ගෙන ඇත. මෙසේ ම දී ඇති සමමිතික අක්ෂයක් වටා ද්විපාර්ශ්වික සමමිති රූපයක් නිර්මාණය කරන අයුරු ද හොඳින් අවබෝධ කරගෙන ඇත.

අභ්‍යාසය 11.1

පහත දැක්වෙන රූප ඔබගේ අභ්‍යාස පොතෙහි පිටපත් කර සමමිති අක්ෂ අඳින්න. සමමිති අක්ෂ ගණන ලියා දක්වන්න.

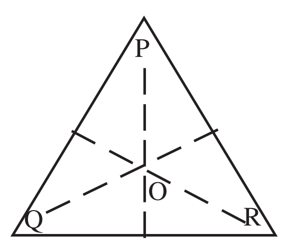


11.2 භ්‍රමක සමමිතිය

(i) සනකම කඩදාසියක් ගෙන පාදයක දිග 4 cm වූ සමපාද ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න.

(ii) රූපයේ දැක්වෙන අයුරින් ත්‍රිකෝණයේ සමමිති අක්ෂ තුන ඇද ඡේදන ලක්ෂ්‍යය O යනුවෙන් නම් කරන්න.

(iii) ත්‍රිකෝණය කතුරකින් කපා වෙන්කර ගෙන එහි ශීර්ෂ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි රූපය තුළ PQR යනුවෙන් නම් කරන්න.



(iv) ඔබේ අභ්‍යාස පොතෙහි PQR ත්‍රිකෝණය තබා එහි පිටත දරය දිගේ ඇඳීමෙන් කඩදාසිය මත ත්‍රිකෝණයක් ලබාගන්න.

(v) කඩදාසිය මත ඇඳි ත්‍රිකෝණයේ P ට අනුරූප ශීර්ෂය ත්‍රිකෝණයට පිටතින් P_1 ලෙස ද අනෙක් ශීර්ෂ දෙක Q_1 හා R_1 ලෙස ද නම් කරමින් $P_1Q_1R_1$ ත්‍රිකෝණය ලබාගන්න.

(vi) කවකටු තුඩ හෝ වෙනත් සිහින් තුඩක් O ලක්ෂ්‍යය මත තබා සනකම කඩදාසිය සිදුරු කරන්න.

(vii) කවකටු තුඩ නොසොල්වා තබා O ලක්ෂය වටා P ශීර්ෂය P_1 නැවත හමුවන තෙක් එක් වටයක් දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය කරන්න. එහි දී PQR∆ P_1, Q_1, R_1 මත සමපාත වූ වාර ගණන සොයන්න.

, O ලක්ෂ්‍යය වටා භ්‍රමණය කිරීමේ දී P_1, Q_1, R_1 මත සමපාත වූ වාර ගණන 3 කි. පළමු වර 120^o දී ද, දෙවන වර 240^o දී ද, තෙවන වර 360^o දී ද එකිනෙක මත සමපාත වූයේ ය.

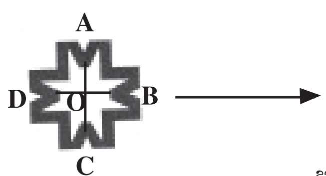
යම් තල රූපයක් ඒ මත වන, නියත ලක්ෂ්‍යයක් වටා 360^o ක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී රූපය එම තල රූපය මත සමපාත වන වාර ගණන 1 කට වඩා වැඩිවන්නේ නම් එම තල රූපයට භ්‍රමක සමමිතිය ඇතැයි කියනු ලැබේ.

සමපාද ත්‍රිකෝණයක 360^0 ක භ්‍රමණයේ දී එකිනෙක මත සම්පාත වූ වාර ගණන 3 ක් වූ බැවින් භ්‍රමක සමමිති ගණය 3 යයි කියමු. O ලක්ෂ්‍යය **භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය** වශයෙන් හඳුන්වමු.

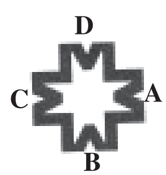
∆QR∆

යම් රූපයක් නියත ලක්ෂයක් වටා 360^o ක් භ්‍රමණය කිරීමේ දී එයට භ්‍රමක සමමිතිය ඇත්නම් භ්‍රමණයේ දී රූප එකිනෙක මත සමපාත වූ වාර ගණන භ්‍රමක සමමිති ගණය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර රූපය භ්‍රමණය කළ නියත ලක්ෂ්‍යය භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.

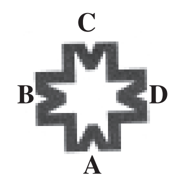
පහතින් සඳහන් වන්නේ ජීවිත රක්ෂණ ආයතනයක වෙළඳ සලකුණයි. එයට භ්‍රමක සමමිතිය තිබේ ද යි විමසා බලමු.



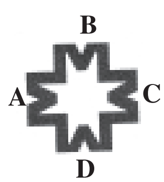
මුල් අවස්ථාව



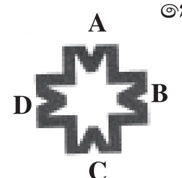
පළමු සමපාත වීම භ්‍රමණය කළ කෝණය 90^o



දෙවන සමපාත වීම භ්‍රමණය කළ කෝණය 180^o



තෙවන සමපාත වීම භ්‍රමණය කළ කෝණය 270^o



සිව්වන සමපාත වීම භ්‍රමණය කළ කෝණය 360^o

රූපසටහන් දෙස බැලීමේ දී පෙනී යන්නේ එම සලකුණ O භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වටා, 90^O, 180^o, 270^o හා 360^o කෝණවලින් භ්‍රමණය කළ විට අවස්ථා හතරක දී එකිනෙක මත සමපාත වන බවයි. එම නිසා එයට භ්‍රමක සමමිතිය පවතී. භ්‍රමක සමමිති ගණය 4 වේ.

අභ්‍යාසය 11.2

(1) (i) සනකම කඩදාසියක් මත පාදයක දිග 4 cm වූ සමචතුරස්‍රයක් අඳින්න. සමමිති අක්ෂ ලකුණු කරන්න.

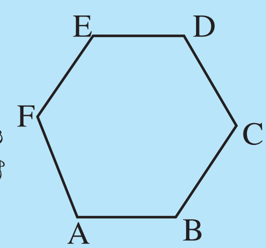
(ii) සමචතුරස්‍රය කතුරකින් කපා වෙන් කර රූපය තුළ ABCD යනුවෙන් නම් කරන්න. සමමිති අක්ෂ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය O යනුවෙන් නම් කරන්න.

(iii) අභ්‍යාස පොතෙහි ABCD සමචතුරස්‍රය තබා එහි පිටත දාරය දිගේ ඇඳීමෙන් කඩදාසිය මත සමචතුරස්‍රය ඇඳ A ට අනුරූප ශීර්ෂය A_1 ලෙස ද අනෙක් අනුරූප ශීර්ෂ B_1C_1 හා D_1 ලෙස ද නම් කරන්න.

(iv) O ලක්ෂ්‍යය මත සිහින් තුඩක් තබා ABCD සමචතුරස්‍රය 360^0 ක් භ්‍රමණය කිරීමෙන් එකිනෙක මත සමපාත වන වාර ගණන සොයන්න.

(v) සමචතුරස්‍රයක භ්‍රමක සමමිති ගණය කීය ද?

(2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පාදයක දිග 3 cm වූ A B C D E F සවිධි ෂඩාස්‍රය ඔබගේ අභ්‍යාස පොතෙහි අඳින්න.

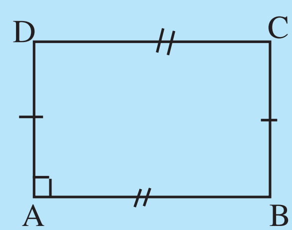


(i) එහි භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය ලබා ගන්න.

(ii) එම භ්‍රමණ කේන්ද්‍රය වටා 360^0 කින් ෂඩාස්‍රය භ්‍රමණය කිරීමේ දී කී වාරයක් එකිනෙක මත සමපාත වේ ද? ඒ අනුව භ්‍රමක සමමිති ගණය කීය ද?

(iii) මෙහි ද්විපාර්ශ්වික සමමිති අක්ෂ ගණන කිය ද?

(3)



(i) ඍජුකෝණාස්‍රයක සමමිති අක්ෂ කීයක් තිබේ ද?

(ii) ඍජුකෝණාස්‍රයක භ්‍රමක සමමිති ගණය කීය ද?

(4) (i) සමාන්තරස්‍රයක ද්විපාර්ශ්වික සමමිතිය තිබේ ද යි පරීක්ෂාකර ඔබේ පිළිතුර සඳහන් කරන්න.

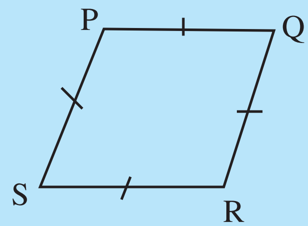
(ii) සමාන්තරාස්‍රයක භ්‍රමක සමමිතිය පරීක්ෂා කරන්න. 360^0 ක භ්‍රමණයේ දී එකිනෙක මත සමපාත වන විට භ්‍රමණය කර ඇති කෝණ මොනවා ද?

(iii) සමාන්තරාස්‍රයක භ්‍රමක සමමිති ගණය කීය ද?

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(5) (i) PQRS රොම්බසයේ සමමිති අක්ෂ ගණන කීය ද?

(ii) රොම්බසයේ භ්‍රමක සමමිති ගණය සොයන්න.



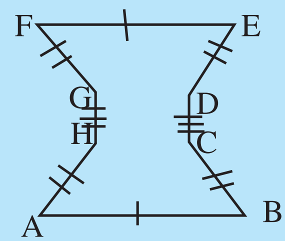
(6) පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න

රූපය	සමමිති අක්ෂ ගණන	භ්‍රමක සමමිති ගණය
සමපාද ත්‍රිකෝණය		
සමචතුරස්‍රය		
ඍජුකෝණාස්‍රය		
රොම්බසය		
සමාන්තරාස්‍රය		

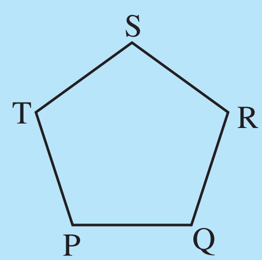
(7) A B C D E F G H තල රූපයේ

(i) සමමිතික අක්ෂ ගණන කීය ද?

(ii) භ්‍රමක සමමිති ගණය කීය ද?



(8) P Q R S T සවිධි පංචාස්‍රයේ සමමිති අක්ෂ ගණන හා භ්‍රමක සමමිති ගණය සොයන්න.



සාරාංශය

★ යම් තල රූපයක් එම තල රූපය මත පිහිටි නියත ලක්ෂ්‍යයක් වටා 360^{O} ක් භ්‍රමණය කිරීමෙන්, එම තල රූපය මත එකිනෙක සමපාතවන වාර ගණන එකට වඩා විශාල වන්නේ නම් එම රූපයට භ්‍රමක සමමිතිය ඇතැයි කියනු ලැබේ.

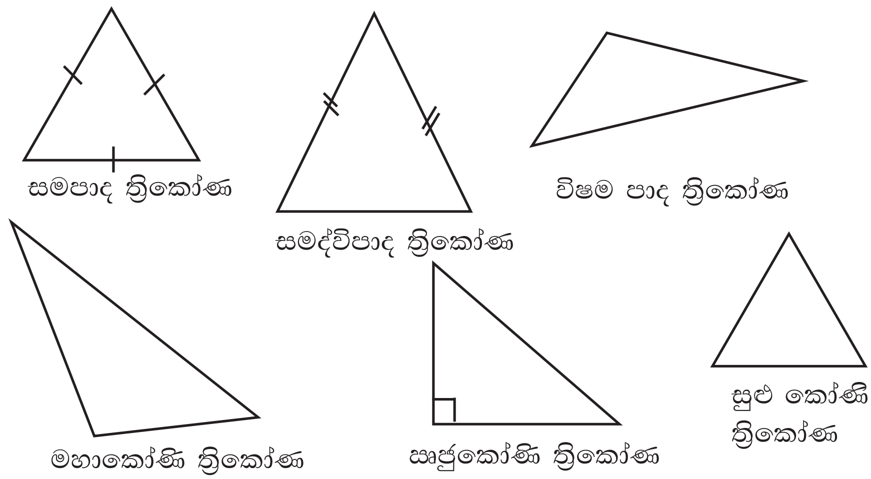
★ 360^{O} ක භ්‍රමණයේ දී සමපාත වන වාර ගණන භ්‍රමක සමමිති ගණය ලෙස ද, නියත ලක්ෂ්‍යය භ්‍රමක කේන්ද්‍රය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

12 ත්‍රිකෝණ

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

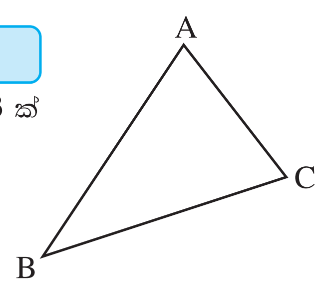
- ★ තල රූපවල අභ්‍යන්තර හා බාහිර කෝණ ඇඳීම හා මැනීම
- ★ තල රූපයක අභ්‍යන්තර කෝණ ඇසුරෙන් බාහිර කෝණ ගණනය කිරීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.



ඉහත රූප සටහනේ ඔබ මීට පෙර උගත් ත්‍රිකෝණ වර්ග කීපයක් ඇති බව පෙනෙනු ඇත. සරල රේඛා ඛණ්ඩ 3 කින් සෑදුනු සංවෘත තල රූපය ත්‍රිකෝණය බව ඔබ මීට පෙර උගෙන ඇත.
ත්‍රිකෝණ පිළිබඳව තවදුරටත් උගෙන ගනිමු.

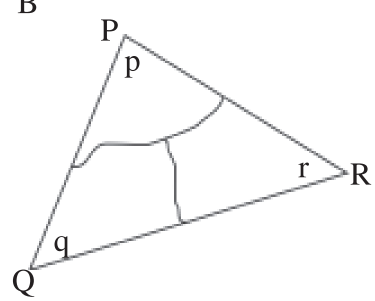
12.1 ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ



රූපයේ දැක්වෙන්නේ ABC ත්‍රිකෝණයකි. මෙහි පාද 3 ක් ද කෝණ 3 ක් ද ඇත.
පාද තුන AB, AC හා BC වේ.

කෝණ තුන ABC, සහ වේ.

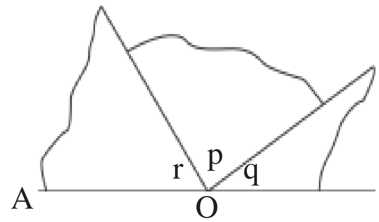
ක්‍රියාකාරකම 12.1



- ★ කැමති ආකාරයේ ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ ගන්න.
- ★ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කෝණ තුන වෙන්වන සේ ඉරාගන්න.
- ★ සරල දර එකට යා වන සේත් කෝණ තුන බද්ධ වන සේත් කෝණ එකට අලවා ගන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

★ කෝදුව තබා AOB සරල රේඛාවක් බව පරීක්ෂා කරන්න.



සරල රේඛාවක් මත කෝණයන්ගේ ඓක්‍යය 180^{o} බව ඔබ මීට ඉහත උගෙන ඇත.

$p + q + r = 180^{o}$ කි.

මේ අනුව ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනේ එකතුව 180^{0} බව ඔබට දැකගත හැකි ය.

ඕනෑම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ මෙය සත්‍ය ද යි පරීක්ෂා කර බලන්න.

ඔබේ අභ්‍යාස පොතේ විශාල ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ කෝණමානය භාවිතයෙන් කෝණ තුනේ විශාලත්ව වෙන වෙනම මනින්න. කෝණ තුනේ එකතුව 180^{0} ලැබේ ද?

ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි විශාලත්වයන්ගේ එකතුව 180^{0} කි.

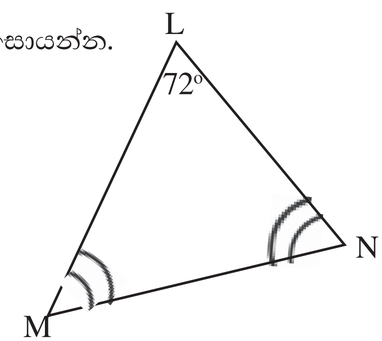
නිදසුන 1

LMN ත්‍රිකෝණයේ

හා සමාන ය. කෝණයේ අගය සොයන්න.

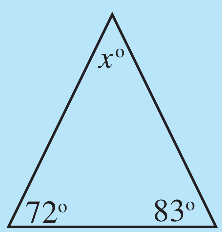
$M = 180^{o}$

$=$

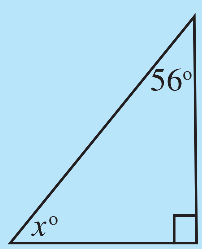


අභ්‍යාසය 12.1

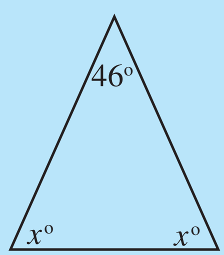
(1) පහත දැක්වෙන රූප සටහන්වල x මගින් දැක්වෙන අගය සොයන්න.



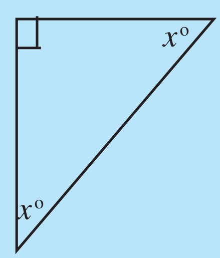
(i)



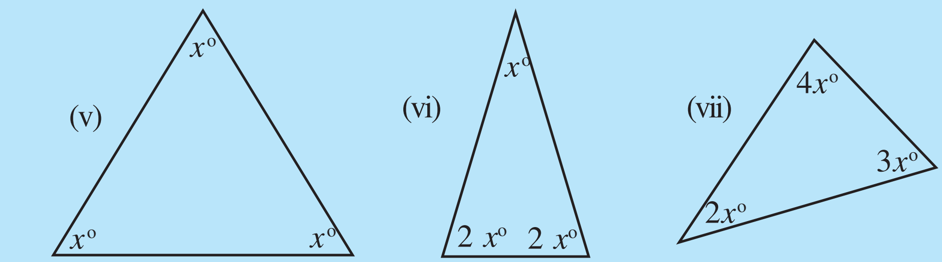
(ii)



(iii)



(iv)

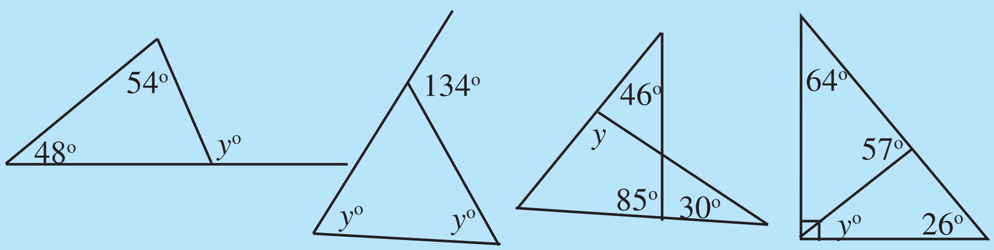


(2) පහත දැක්වෙන කෝණවල අගය අතරෙන් ත්‍රිකෝණයක කෝණ විය හැක්කේ කුමන ඒවා ද?

(i) $80^o, 60^o, 40^o$ (ii) $50^o, 72^o, 48^o$ (iii) $110^o, 20^o, 50^o$

(iv) $115^o, 110^o, 15^o$ (v) $68^o, 102^o, 10^o$ (vi) $45^o, 45^o, 45^o$

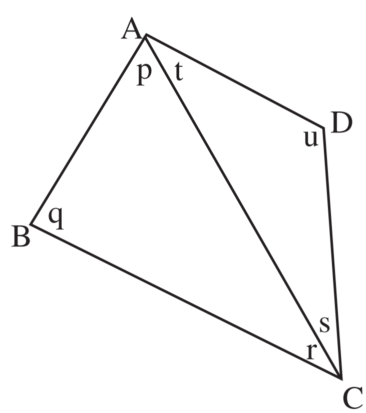
(3) පහත දැක්වෙන රූපවල y මගින් දැක්වෙන කෝණයේ අගය සොයන්න.



12.2 චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණ

A + B

ABCD චතුරස්‍රයේ A හා C ලක්ෂ්‍ය යා කිරීමෙන් එය ත්‍රිකෝණ කීයකට වෙන් වී තිබේ ද?
ත්‍රිකෝණ දෙකකට වෙන් වී ඇත.



ABC Δ යේ,

$p + q + r = 180^o$--------- (1)

එසේ ම ADC යේ ,

$t + s + u = 180^o$--------- (2)

දැන් (1) හා (2) සමීකරණ එකතු කිරීමෙන්

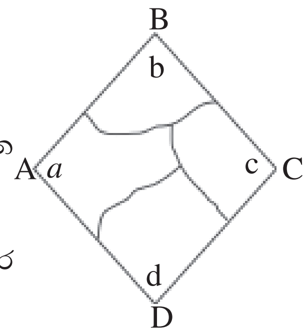
$p + q + r + t + s + u = 180^o + 180^o$

$(p + t) + q + (r + s) + u = 360^o$

චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණ හතරේ එකතුව 360^o

ඕනෑම චතුරස්‍රයක් ඇඳ කෝණමානය භාවිතයෙන් කෝණ 4 මැන ඒවායේ එකතුවෙන් 360^o ලැබේ දැ යි පරීක්ෂා කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම 12.2



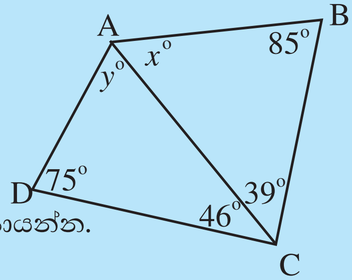
- ★ ඕනෑම චතුරස්‍රයක් ඇඳ ගන්න.
- ★ කෝණ හතර වෙන් වන සේ කපා ගන්න.
- ★ සරල දර එකට සිටින සේ ද ඒවා අතර ඉඩ නොසිටින සේ ද කෝණ එක ලක්ෂ්‍යයක් වටා අලවා ගන්න.
- ★ චතුරස්‍රයේ කෝණ එකතුව 360^{o} ලෙස ලැබේ ද?
- ★ තවත් ඕනෑම චතුරස්‍රයක කෝණ මෙලෙස වෙන් කර අලවා බලන්න.

නිදසුන 2

චතුරස්‍රයක කෝණ 3 ක් 85^{o}, 52^{o}, හා 61^{o} වේ. ඉතිරි කෝණයේ අගය සොයන්න.

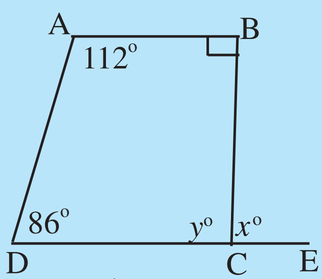
චතුරස්‍රයේ කෝණ 4 හි එකතුව	$= 360^{o}$
$85^{o} + 52^{o} + 81^{o}$ + ඉතිරි කෝණය	$= 360^{o}$
ඉතිරි කෝණයේ අගය	$= 360^{o} - (85^{o} + 52^{o} + 81^{o})$
	$= 360^{o} - 218^{o}$
	$= \underline{\underline{142^{o}}}$

අභ්‍යාසය 12.2

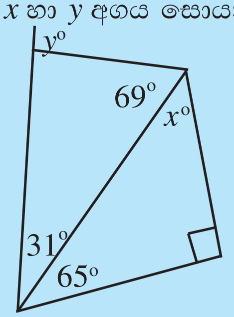


(1) දී ඇති රූපයේ තොරතුරු අනුව,
  (i) x හි අගය සොයන්න.
  (ii) y හි අගය සොයන්න.
  (iii) $x + y$ හි අගය සොයන්න.
  (iv) ABCD චතුරස්‍රයේ කෝණවල එකතුව සොයන්න.

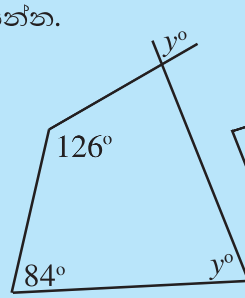
(2) පහත දී ඇති රූපවල x හා y අගය සොයන්න.



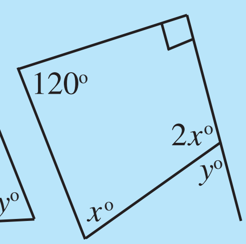
(i)



(ii)



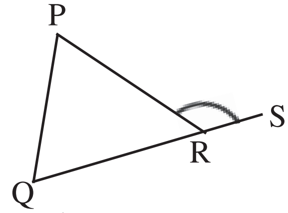
(iii)



(iv)

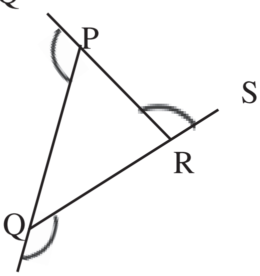
(3) පහත දැක්වෙන කෝණ අතරෙන් චතුරස්‍රයක කෝණ හතර විය නොහැකි ඒවා තෝරන්න.
  (i) 90^{o}, 90^{o}, 90^{o}, 90^{o} (ii) 75^{o}, 150^{o}, 75^{o}, 50^{o}
  (iii) 65^{o}, 108^{o}, 35^{o}, 132^{o} (iv) 110^{o}, 110^{o}, 70^{o}, 70^{o}

12.3 ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ



PQR ත්‍රිකෝණයේ QR පාදය S දක්වා දික්කර ඇත.

කෝණය PQR ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණයක් වේ.



PQR ත්‍රිකෝණයට තවත් බාහිර කෝණ කීයක් තිබේ ද? QR පාදය දික් කළ ආකාරයට RP පාදය ද PQ පාදය ද දික් කිරීමෙන් ත්‍රිකෝණයේ ඉතිරි බාහිර කෝණ ද ඇඳ ගත හැකි ය. රූපයේ දක්වෙන්නේ PQR ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණයි.

ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ තුනේ එකතුව 360^{o} කි.

ක්‍රියාකාරකම 12.3

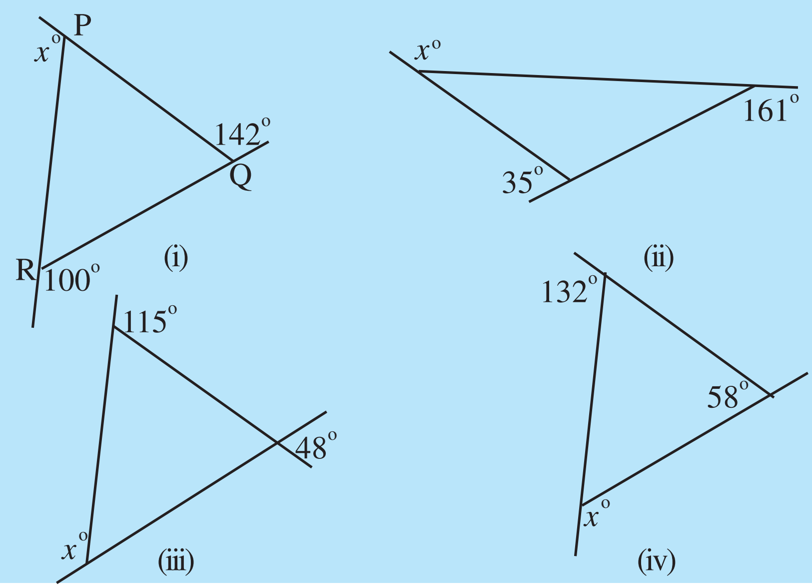
- ★ අභ්‍යාස පොතෙහි ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ රූපසටහනේ පරිදි පාද එකම අතට දික් කරන්න.
- ★ කෝණමානය භාවිතයෙන් එම බාහිර කෝණ 3 හි විශාලත්වය මනින්න.
- ★ බාහිර කෝණ තුනේ එකතුව 360^{o} ලෙස ලැබේ ද?

ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ ඓක්‍යය සෙවූ ආකාරයට බාහිර කෝණ වෙන් කර එකට ඇලවීමෙන් ද එකතුව 360^{o} ක් ලැබේ ද යි පරීක්ෂා කරන්න.

PRS

අභ්‍යාසය 12.3

(1) පහත රූප සටහන්වල x මගින් දක්වෙන කෝණවල අගය සොයන්න.



(2) පහත දැක්වෙන කෝණ සමූහ අතුරෙන් ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ විය හැකි ඒවා තෝරා ලියන්න.

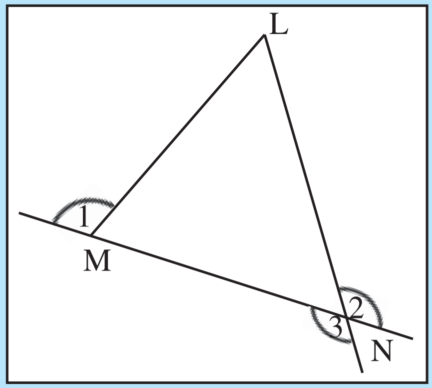
(i) 125^o , 98^o , 137^o (ii) 150^o , 130^o , 80^o

(iii) 120^o , 15^o , 45^o (iv) 120^o , 120^o , 120^o

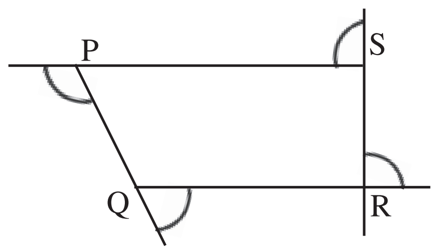
(3) රූපසටහනේ දැක්වෙන පරිදි LMN ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණ තුනක් ඇඳි ගයනී එම බාහිර කෝණ තුනේ එකතුව 360^o ක් නොවන බව පවසයි. මෙහි දී සිදු වී ඇති දෝෂය කුමක් ද?

1 , 2 , 3 ලෙස ලකුණු කර ඇත්තේ බාහිර කෝණ නොවේ ද?

ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණ නිවැරදිව ඇඳ එම බාහිර කෝණවල එකතුව 360^o ලැබේ දැ යි පරීක්ෂා කරන්න.



12.4 චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ

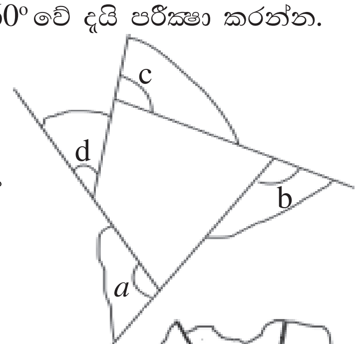


PQRS චතුරස්‍රය දෙස බලන්න. එහි පාද දික් කර ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කරන්න. ත්‍රිකෝණයේ දී මෙන් ම චතුරස්‍රයේ බාහිර කෝණ ලබා ගැනීම සඳහා චතුරස්‍රයේ පාද එකම අතට දික් කර ඇත.

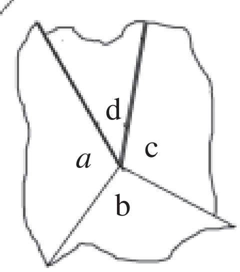
චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල එකතුව 360^o කි.

ඉහත ආකාරයේ චතුරස්‍රයක් ඇඳ පාද දික් කිරීමෙන් බාහිර කෝණ ලබා ගන්න. කෝණමාන භාවිතයෙන් බාහිර කෝණ මැන ඒවායේ එකතුව 360^o වේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

ක්‍රියාකාරකම 12.4



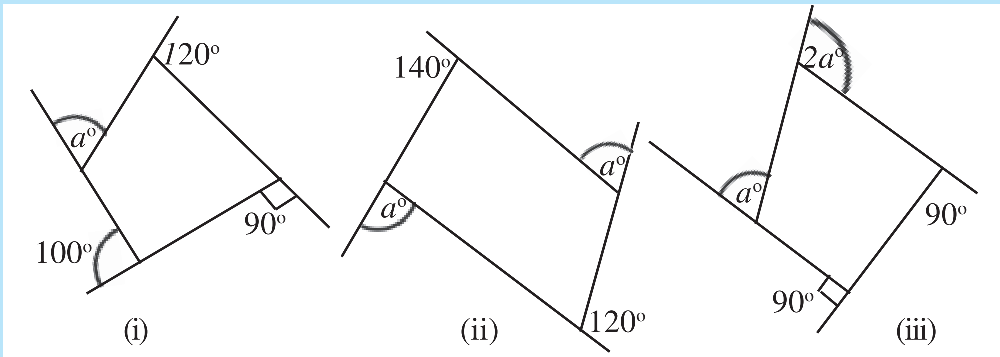
දී ඇති රූපයේ දැක්වෙන චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ හතර වෙන් කර ගන්න. ඒවා බාහු එකට සිටින සේ අලවා ගන්න.



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි කෝණ හතරේ එකතුව 360^o ලැබේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

අභ්‍යාසය 12.4

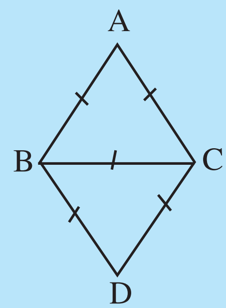
(1) පහත එක් එක් රූපයේ a හි අගය සොයන්න.



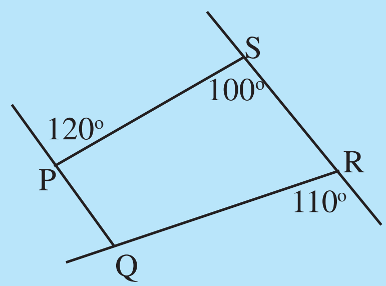
(2) සෘජුකෝණාස්‍රයක එක් බාහිර කෝණයක අගය කීය ද?

(3) සමපාද ත්‍රිකෝණ දෙකක් එකට එක් කර චතුරස්‍රයක් ඇඳ ඇත. එහි බාහිර කෝණ සියල්ල සමාන ද?

එක් එක් බාහිර කෝණයේ අගය සොයන්න.



(4) PQRS චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණ සියල්ලේත් බාහිර කෝණ සියල්ලේත් අගය සොයන්න.



සාරාංශය

- ★ ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනේ එකතුව 180° කි.
- ★ චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණ හතරේ එකතුව 360° කි.
- ★ ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ තුනේ එකතුව 360° කි.
- ★ චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණ හතරේ එකතුව 360° කි.

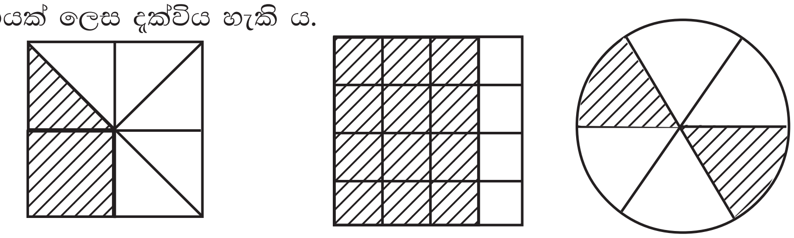
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

13 භාග I

මෙම පාඩම උගැනීමෙන් ඔබට,
- ★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් ගුණ කිරීම
- ★ භාගයක් භාගයකින් ගුණ කිරීම
- ★ භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම
- ★ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

පිළිබඳ මනා අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

පහත රූප සටහන්වල දැක්වෙන ආකාරයට සමාන කොටස්වලට බෙදා ඇති හැඩවල, කොටස් කිහිපයක් අඳුරු කොට ඇති අවස්ථාවක් සළකමු. අඳුරු කළ කොටස් සමස්ත රූපයේ භාගයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.



අඳුරු කළ කොටස් භාගයක් ලෙස =

$\frac{12}{16}$, $\frac{7}{2}$, $\frac{72}{18}$ හැඩය බෙදා ඇති සමාන කොටස් ගණන දැක්වෙන සංඛ්‍යාව භාගයේ හරය ලෙසත් අඳුරු කළ කොටස් ගණන දැක්වෙන සංඛ්‍යාව භාගයේ ලවය ලෙසත් දැක්වේ.

භාග හා සම්බන්ධ නියම භාග, විෂම භාග සහ මිශ්‍ර සංඛ්‍යා සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

නියම භාග	විෂම භාග	මිශ්‍ර සංඛ්‍යා
$\frac{1}{2}, \frac{5}{12}, \frac{29}{60}$		$3\frac{1}{2}, 24\frac{5}{12}, 4\frac{5}{6}$

සමාන කොටස් 16 කට බෙදා ඇති ඉහත සමචතුරස්‍රය සලකන්න.

එහි තීර හතරකි. අඳුරු කළ තීර 3 කි. ඒ අනුව අඳුරු කළ කොටස මුළු රූපයෙන් $\frac{3}{4}$ කි.

තවත් ආකාරයකට කොටස් 16 න් , 12 ක් අඳුරු කර ඇත.

එමගින් , = ක් බව නිගමනය වේ.

සහ යන භාග සමාන අගය ගන්නා නිසා ඒවා තුල්‍ය භාග ලෙස හඳුන්වමු.

දී ඇති භාගයකට තුල්‍ය භාගයක් ලිවීම එම භාගයේ හරයත් ලවයත් සමාන සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ හරයත් ලවයත් පොදු සාධකයක් මගින් බෙදීමෙන් හෝ කළ හැකි ය.

එනම් $\frac{3}{4}$ සහ තුල්‍ය භාග වේ.

එනම්, $\frac{15}{25}$ සහ තුල්‍ය භාග වේ.

ඉහත බෙදීම,

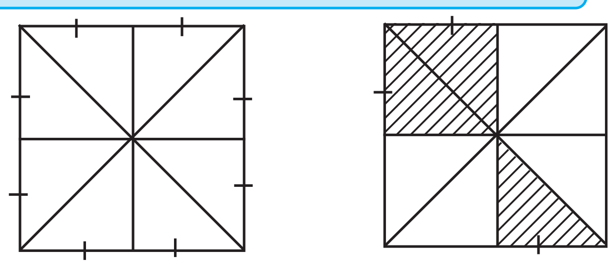
ආකාරයට ද ලබා ගත හැකි ය.

හරය සමාන භාග එකතු කිරීම හා අඩු කිරීම කළ හැකි බවත්, එසේ නොවන විට තුල්‍ය භාග පිළිබඳ දැනුම භාවිත කර ඒවා සමාන හර සහිත භාග බවට හැරවීමෙන් එම භාග එකතු කිරීම හා අඩු කිරීම කළ හැකි බවත් 7 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ උගෙන ඇත.

තව ද භාග එකතු කිරීමෙන් හෝ අඩු කිරීමෙන් ලැබෙන පිළිතුර විෂම භාග වශයෙන් ඇති විට ඒවා මිශ්‍ර සංඛ්‍යා ලෙස දැක්වීමට ද එහි දී ඔබ උගෙන ගෙන ඇත.

භාග ගුණ කිරීමේ දී ඒවායේ හර සමානව තිබීම අවශ්‍ය නොවේ. නමුත් මිශ්‍ර සංඛ්‍යා ලෙස ඇත්නම් ඒවා විෂම භාග ලෙස දැක්විය යුතුය.

13.1 පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින්, භාගයක් ගුණ කිරීම



සමාන කොටස් 8 කට බෙදා ඇති ඉහත රූපයේ එක් කොටසක් කි. දකුණත් පස රූපයේ එවැනි කොටස් තුනක් අඳුරු කර ඇත.

අඳුරු කර ඇති ප්‍රමාණය කි.

අඳුරු කර ඇති ප්‍රමාණය ලෙස ද ලිවිය හැකි ය. (ගුණ කිරීම යනු පුන පුනා කරනු ලබන එකතු කිරීමයි)

එනම් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් භාගයක් ගුණ කිරීමේ දී එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවෙන් භාගයේ ලවය ගුණ කළ යුතු අතර හරය එලෙස ම තැබිය යුතුයි.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නිදසුන 1

, 7 න් ගුණ කරන්න.

පිළිතුර මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දැක්වීම.

එනම් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස

5

=

නිදසුන 2

, 8 න් ගුණ කරන්න.

ගුණ කිරීමට යොදා ගන්නා සංඛ්‍යාවලට පොදු සාධක ඇති විට මෙවැනි ගැටලු පහත ආකාරයට ද විසඳිය හැකි ය.

> භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කළ ද පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් ගුණ කළ ද අවසන් ප්‍රතිඵලය එකම වේ.

[illegible]

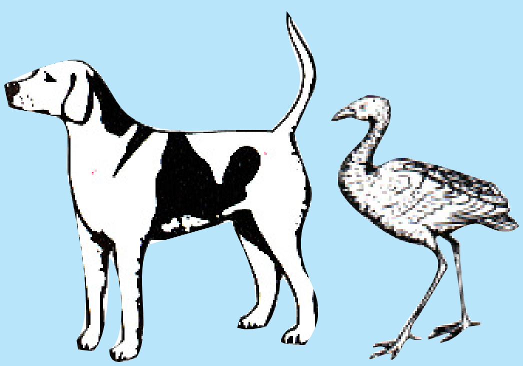
අභ්‍යාසය 13.1

(1) පහත දී ඇති සංඛ්‍යා ගුණ කරන්න. විෂම භාග ලෙස ලැබෙන පිළිතුරු මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

(i) (ii) (iii) (iv) (v)

(vi) (vii) (viii) (ix) $195\times\frac{1}{39}$ (x)

(2) රූපයේ ඉදිරියේ ඇති භාග සංඛ්‍යාවෙන් සැබෑ සතුන්ගේ ප්‍රමාණයට රූපසටහන දරණ අනුපාතය දැක්වේ. ඒ තොරතුරු ඇසුරින් පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දෙන්න.



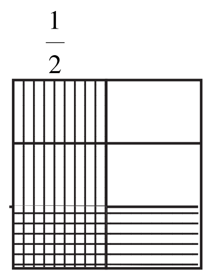
(i) රූපයේ දැක්වෙන බල්ලාගේ දිග 4 cm නම් සැබෑ බල්ලාගේ දිග කොපමණ ද?
(ii) රූපයේ දැක්වෙන කුරුල්ලාගේ උස 3 cm කි. සැබෑ කුරුල්ලාගේ උස කොපමණ ද?

(3) පුද්ගලයකු සතුව ඉඩම් කැබලි 2 ක් ඇත. ඉඩම් කැබලි දෙක ම සමසේ තම පුතුන් තිදෙනා අතර බෙදා දීමට ඔහු අදහස් කරයි. එක් අයෙකුට ලැබෙන ඉඩම් කොටස මුළු ඉඩම් ප්‍රමාණයෙන් කවර භාගයක් ද?

13.2 භාගයක් භාගයකින් ගුණ කිරීම

භාගයක්, භාගයකින් ගුණ කිරීම අවබෝධකර ගැනීමට පහත උදාහරණය සළකමු.

නිදසුන 3



එක් පවුලක සහෝදරියන් දෙදෙනෙකු අතර සමචතුරස්‍ර හැඩයේ ඉඩමක් සමානව බෙදා දුන්නේ යැයි සිතමු. එක් එක් සහෝදරියකට දරුවන් තිදෙනා බැගින් සිටින අතර, තමාට අයත් ඉඩම් කොටස දරුවන් අතර සමසේ බෙදා දුන්නේ නම් එක් දරුවකුට අයිති වන ඉඩමක කොටස මුළු ඉඩමෙන් කොපමණ ද?
මෙය රූප සටහනකින් දක්වමු.

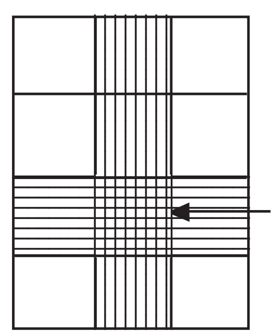
එක් දරුවකුට ඉඩමෙන් න් ක් අයත් ය.

රූප සටහනේ පරිදි එම ප්‍රමාණය මුළු ඉඩමෙන් කි. එම අගය

මගින් ලැබේ. තව දුරටත් මේ පිළිබඳව අවබෝධ කර ගැනීමට පහත ක්‍රියාකාරකමේ යෙදෙන්න.

ක්‍රියාකාරකම 13.1

$\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}$ හි පිළිතුර ලබා ගැනීම.



ඒ සඳහා සමචතුරස්‍රයක් හෝ සෘජුකෝණාස්‍රයක් ඇඳ අදාළ කොටස් අඳුරු කර පිළිතුරෙහි නිවැරදි බව තහවුරු කරගන්න.

එනම්

භාගයක්, භාගයකින් ගුණ කිරීමේ දී එක් භාගයක ලවය අනෙක් භාගයේ ලවයෙන් ද හරය, අනෙක් භාගයේ හරයෙන් ද ගුණ කිරීමෙන් අවසන් පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නිදසුන 4

, න් ගුණ කරන්න.

ගුණ කිරීමට සම්බන්ධ වන භාග සංඛ්‍යාවල පොදු සාධක ඇති විට ඒවා පහත ආකාරයට සුළු කර අවසන් පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය.

නිදසුන 5

$\frac{18}{25}$, න් ගුණ කරන්න.

අභ්‍යාසය 13.2

පහත සඳහන් භාග ගුණ කරන්න. විෂම භාග ලෙස ලැබෙන පිළිතුරු මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවලින් දක්වන්න.

(1) (2) (3) (4)

(5) (6) (7) (8) $\frac{125}{207} \times \frac{1}{5}$

(9) (10) (11) (12)

13.3 භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් පවතින ආකාරයෙන් ම භාගයකින් භාගයක් සමඟ ගුණ කළ නොහැකි ය. ඒ සඳහා පළමුව මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාගයක් බවට පත් කර ගත යුතුයි. ඉන් පසු භාග සංඛ්‍යා දෙකක් ගුණ කරන ආකාරයට ගුණ කිරීම කළ හැකි ය.

නිදසුන 6

, න් ගුණ කරන්න.

=

නිදසුන 7

, ගුණ කරන්න.

=

=

= 1

අභ්‍යාසය 13.3

සුළු කරන්න.

(1) (2) (3) (4) (5)

(6) (7) $\frac{2}{5} \times 8\frac{1}{3}$ (8) $\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{9}$ (9) $20\frac{2}{7} \times \frac{7}{10}$ (10) $200\frac{1}{2} \times \frac{2}{33}$

13.4 මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

මෙහි දී සංඛ්‍යා සියල්ල ම විෂම භාග බවට පත් කර ගැනීම ප්‍රථමයෙන් සිදු කළ යුතු ය. පසුව භාග ගුණ කරන ආකාරයට පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය.

නිදසුන 8

, ගුණ කරන්න.

$= \frac{11}{{}_1\not{4}} \times \frac{\not{4}^{1}}{3}$

=

= (විෂම භාගය මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් බවට පත් කිරීම)

නිදසුන 9

, ගුණ කරන්න.

=

=

=

අභ්‍යාසය 13.4

සුළු කරන්න.

(1) (2) $20\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{4}$ (3) (4) $2\frac{7}{9} \times 3\frac{2}{5}$

(5) $15\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{23}$ (6) $9\frac{1}{3} \times 1\frac{2}{7}$ (7) $3\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{100}$

(8) $2\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{2} \times 2\frac{5}{14}$ (9) $3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{17}$ (10) $40\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{9} \times 1\frac{1}{5}$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

සාරාංශය

★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් භාගයක් ගුණ කිරීමේ දී එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවෙන් ලවය ගුණ කරන අතර හරය එලෙස ම තැබිය යුතු ය.

★ භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කළ ද පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් ගුණ කළ ද අවසන් ප්‍රතිඵලය එකම වේ.

★ භාගයක් භාගයකින් ගුණ කිරීමේ දී ඒවායේ ලවය හා හරය වෙන වෙන ම ගුණ කිරීමෙන් ප්‍රතිඵලය ලබා ගත හැකි ය.

★ මිශ්‍ර සංඛ්‍යා සම්බන්ධව ගුණ කිරීම්වල දී ප්‍රථමයෙන් ඒවා විෂම භාග බවට පත් කර ගත යුතු ය.

14 භාග II

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවක පරස්පරය හඳුනා ගැනීම
- ★ භාගයක පරස්පරය හඳුනා ගැනීම
- ★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් බෙදීම
- ★ භාගයක් භාගයකින් බෙදීම
- ★ භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම
- ★ මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

14.1 භාග බෙදීම

භාග බෙදීම පහසුවෙන් අවබෝධ කර ගැනීමේ දී වැදගත් වන පදයකි, සංඛ්‍යාවක පරස්පරය. 0 (ශුන්‍යය) ට හැර ඕනෑම සංඛ්‍යාවකට පරස්පරයක් ඇත.

උදහරණයක් ලෙස 3 හි පරස්පරය $\frac{1}{3}$ වේ. එමෙන් ම හි පරස්පරය 3 වේ.

සංඛ්‍යාවකට පරස්පරයක් ඇත්නම් එම සංඛ්‍යාව එහි පරස්පරයෙන් ගුණ කළ විට පිළිතුර 1 වේ. 0 (ශුන්‍යය) සමඟ ගුණ කළ විට පිළිතුර වශයෙන් 1 ලැබෙන පරිදි සංඛ්‍යාවක් සොයාගත නොහැකි නිසා එහි පරස්පරයක් නොමැත.

විවිධ සංඛ්‍යා සඳහා පරස්පර දැක්වෙන වගුවක් පහත දැක් වේ. වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	2	1						15	----	----	----	−1
පරස්පරය		----	4			----	----	----	8		−6	----

භාග සංඛ්‍යාවක පරස්පරය ලිවීම යනු එය හරය හා ලවය උඩ යට මාරු කොට ලිවීමයි.

14.1 භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

මෙය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ඔබට හුරුපුරුදු පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ අවස්ථාව සලකා බලමු. බෙදීම සඳහා සංඛ්‍යාවක පරස්පරය සම්බන්ධ වන ආකාරය එමගින් වටහා ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

25 , 5 න් බෙදන්න.

$25 \div 5 = 5$ බව පැහැදිලි ය. එයට,

$25 \div 5 = 25 \times$ ලෙස එනම්, 5 හි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීමක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

$= \quad \times \quad = \underline{\underline{5}}$

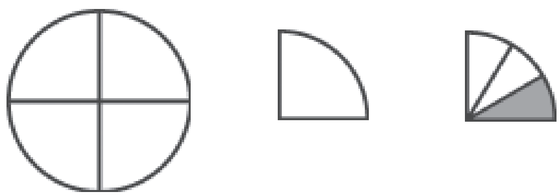
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

ඒ අනුව සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු එහි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම ලෙස වටහා ගැනීම භාග බෙදීම අවබෝධ කර ගැනීමට පහසුවකි.
භාගයක් යනු ඒකකයකින් කොටසකි. එම කොටස තව දුරටත් බෙදා ගැනීමට සිදුවන අවස්ථා එදිනෙදා ජීවිතයේ දී නිතර හමු වේ.

නිදසුන 2

ඔබත් ඇතුළුව යහළුවන් තිදෙනෙකුට කේක් ගෙඩියකින් ක් ලැබී ඇත. එම කොටස

සමව බෙදා ගැනීමේ දී ඔබට ලැබුණේ මුළු කේක් ගෙඩියෙන් කොපමණ කොටසක් ද?
එම ගැටලුව රූප සටහනකින් දක්වමු.



මුළු ප්‍රමාණයෙන් ලැබුණු කොටස වන නැවත තිදෙනෙකු අතර බෙදාගත යුතුයි.

එනම්, නමුත් සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු එහි පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීමයි.

$\frac{1}{2} * \frac{1}{3} = ?$

ඒ අනුව = (3 හි පරස්පරය නිසා)

= ඔබට ලැබුණු කොටස මුළු කේක් ගෙඩියෙන් කි.

14.2 භාගයක් භාගයකින් බෙදීම

මෙය වටහා ගැනීමට පහත උදාහරණ සලකන්න.

නිදසුන 3

රෝහල් වාට්ටුවක එක්තරා බෙහෙත් පෙති වර්ගයකින් පෙති 10 ක් ඇත. එක් රෝගියෙකුට

එම පෙති බැගින් දීමට නියමිත ය. එම බෙහෙත් පෙති 10 රෝගීන් කී දෙනෙකුට

ප්‍රමාණවත් ද?
පෙති 10 හි පෙති භාග 20 ක් ඇති බව පැහැදිලි ය.

එනම් $10 \div$ $= 20$ වේ.

තව ද $10 \times 2 = 20$ බැවින් $10 \div$ $= 10 \times 2 = 20$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

ඒ අනුව පෙති බැගින් බෙහෙත් පෙති 10, රෝගීන් 20 දෙනෙකුට ප්‍රමාණවත් ය.

ඉහත උදාහරණයට අනුව පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් භාගයකින් බෙදීමේ දී ඒ වෙනුවට භාගයේ පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම මගින් පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය.

භාගයක් භාගයකින් බෙදීම සඳහා ද ඉහත ක්‍රමය යොදා ගැනීමට හැකි දැ යි පරීක්ෂා කිරීමට පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

ක්‍රියාකාරකම 14.1

බාගයක අටෙන් එකේ ඒවා කීයක් තිබේ ද?

මෙහි පිළිතුර ලබා ගැනීම සඳහා , න් බෙදිය යුතුයි.

නමුත් තුල්‍ය භාග පිළිබඳ දැනුමෙන්,

= කි. එනම් 8 න් පංගු 4 කි.

ඒ අනුව යනු හි ඒවා කීයක් තිබේ ද යන්න ය.

තව ද (හි පරස්පරය සැලකීමෙන්)

ඒ අනුව භාගයක් භාගයකින් බෙදීමේ දී ද පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම යන්න අදාළ කර ගත හැකිය. ඒ බව පහත උදාහරණ සැලකීමෙන් තහවුරු කර ගන්න.

නිදසුන 4

, න් බෙදන්න.

=

=

නිදසුන 5

, න් බෙදන්න.

=

=

නිදසුන 6

, න් බෙදන්න

=

=

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අභ්‍යාසය 14.1

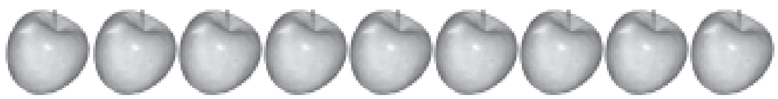
පහත සඳහන් භාග බෙදන්න. පිළිතුර විෂම භාග වශයෙන් ඇති විට මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් ලෙස දක්වන්න.

(1) (2) (3) (4) (5)

14.3 භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

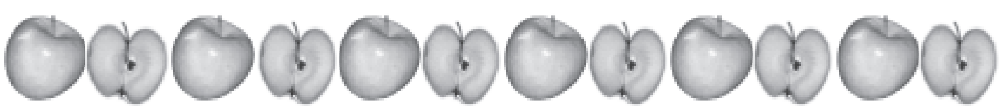
මෙය අවබෝධ කර ගැනීමට පළමුව පූර්ණ සංඛ්‍යාව මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම සළකමු. පහත උදාහරණ සලකන්න.

නිදසුන 7



රූපයේ දක්වෙන ඇපල් ගෙඩි 9, එක් අයෙකුට ඇපල් ගෙඩි බැගින් ලැබෙන සේ ළමයින් කී දෙනෙකු අතර බෙදිය හැකි ද?
ඇපල් ගෙඩි බෙද ගත හැකි ආකාරය රූප සටහනකින් දක්වමු.

$\frac{3}{2}$



එනම් ළමුන් 6 දෙනෙකු අතර බෙදිය හැකි බව පැහැදිලි ය. එනම් විය යුතු ය.

මිශ්‍ර සංඛ්‍යා සම්බන්ධ ගුණ කිරීම් හා බෙදීම්වල දී ඒවා පළමුව විෂම භාග බවට පත් කර ගත යුතු ය.

ඒ අනුව

= (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

= හෝ

=

එනම් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී ද, පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම යන්න අදාළ කර ගත හැකි ය.

නිදසුන 8 ， න් බෙදන්න.

=

=

=

අභ්‍යාසය 14.2

සුළු කරන්න. විෂම භාග ලෙස ලැබෙන පිළිතුර මිශ්‍ර සංඛ්‍යා ලෙස දක්වන්න.

(1) (2) (3) (4) $\frac{1}{4} \div 1\frac{1}{4}$ (5)

(6) $1\frac{5}{18} \div \frac{5}{18}$ (7) (8) (9) (10) $\frac{1}{3} \div 3\frac{1}{3}$

14.4 මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

දී ඇති මිශ්‍ර සංඛ්‍යා සියල්ල විෂම භාග බවට පත් කරගත් පසු, භාග සංඛ්‍යාවක්, භාග සංඛ්‍යාවකින් බෙදන ආකාරයට මෙම බෙදීම කළ හැකි ය.

නිදසුන 9

$7\frac{1}{2}$, න් බෙදන්න

=

= (විෂම භාග බවට පත් කිරීම)

= (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

=

නිදසුන 10

, න් බෙදන්න.

=

$= \frac{24}{7} \div \frac{17}{6}$ (විෂම භාග බවට පත් කිරීම)

= (පරස්පරයෙන් ගුණ කිරීම)

=

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අභ්‍යාසය 14.3

සුළු කරන්න. විෂම භාග ලෙස ලැබෙන පිළිතුර මිශ්‍ර සංඛ්‍යා බවට පත් කරන්න.

(1) $1\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{6}$ (2) (3) $4\frac{3}{5} \div 5\frac{3}{4}$

(4) $3\frac{1}{8} \div 6\frac{2}{5}$ (5) $3\frac{1}{4} \div 4\frac{1}{3}$ (6) $3\frac{3}{4} \div 1\frac{3}{4}$

(7) $9\frac{7}{8} \div 3\frac{2}{5}$ (8) $6\frac{2}{3} \div 3\frac{1}{2}$ (9) $33\frac{1}{3} \div 3\frac{1}{3}$

(10) $250\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{2}$ (11) $50\frac{1}{8} \div 6\frac{7}{8}$ (12) $29\frac{1}{2} \div 3\frac{1}{3}$

සාරාංශය

★ භාගයක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම යනු එම පූර්ණ සංඛ්‍යාවේ පරස්පරයෙන් භාග සංඛ්‍යාව ගුණ කිරීම යි.

$1\frac{1}{4} \div 1\frac{3}{4}$

★ භාගයක් භාගයකින් බෙදීමේ දී ද බෙදිය යුතු භාගයේ පරස්පරය සැලකිය යුතු වේ.

★ භාගයක් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී, ප්‍රථමයෙන් මිශ්‍ර සංඛ්‍යාව විෂම භාග කර ගත යුතු අතර, පසුව, භාගයක් භාගයකින් බෙදීමේ ආකාරයට විසඳිය හැකි ය.

★ මිශ්‍ර සංඛ්‍යා සම්බන්ධ බෙදීමේ දී ඒවා විෂම භාග බවට පත් කර ගත යුතු වේ.

15 දශම

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම
★ දශම සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම
★ දශම සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම
පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

15.1 දශම සංඛ්‍යාවක් 10 බලයකින්, පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම හා බෙදීම

පහත සටහන අධ්‍යයනය කරන්න

1.2 × 10	= 12.0		12 10		= 1.2
1.2 100	= 120.0		120 100		= 1.20
1.2 1000	= 1200.0		1200 1000		= 1.200

දශම සංඛ්‍යාවක් 10 බලවලින් ගුණකිරීම්, බෙදීම් කිහිපයක් ඉහත සටහනේ ඇත. *

10 න් ගුණ කරන විට එක් ස්ථානයක් ද, 100 න් ගුණ කරන විට ස්ථාන දෙකක් ද 1000 න් ගුණ කරන විට ස්ථාන තුනක් ද වශයෙන් දශම සංඛ්‍යාවේ දශම තිත පිහිටි ස්ථානයේ සිට දකුණත් පසට ගමන් කරන බවත්, 10 බලවලින් බෙදීමේ දී ඒ ආකාරයෙන් ම දශම තිත වමත් පසට ගමන් කරන බවත් මේ වන විට උගෙන ඇත.

එසේ ම දශම සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී ගුණ්‍යයේ දශමස්ථාන ගණන ගුණිතයට ලැබෙන බවත්, දශම සංඛ්‍යාවක් පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමේ දී දශම තිත පිහිටි ස්ථානයේ කිසිම වෙනසක් සිදු නොවී තිබියදී සාමාන්‍ය ආකාරයට බෙදිය යුතු බවත් උගෙන ඇත. එම කරුණු පහත අභ්‍යාසය මගින් නැවත මතක් කර ගනිමු.

අභ්‍යාසය 15.1

(1) නූලක දිග 5.5 m කි. එය සමාන කැබලි දහයකට කැපුවේ නම් එක් කැබැල්ලක දිග
(i) මීටර කීය ද?
(ii) සෙන්ටිමීටර කීය ද?

(2) සමූහ ගොවිපළක එක් කන්නයක ධාන්‍ය අස්වැන්න වූ 284.8 kg, එහි සාමාජිකයින් 8 දෙනා අතරේ සමසේ බෙදා ගන්නා ලදී. එක් අයෙකුට ලැබෙන ධාන්‍ය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

15.2 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

නිදසුන 1

7 1.3 හි අගය සොයන්න.

7 1.3

7 × 1.3 = 9.1 ගුණ්‍යය × ගුණකය = ගුණිතය ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණන = 1 ගුණිතයේ දශමස්ථාන ගණන = 1

$= \underline{\underline{9.1}}$

නිදසුන 2

(i) 12 × 1.1 (ii) 11 × 1.23 අගය සොයන්න.

12 × 1.1

=

$= \frac{132}{10}$

$= \underline{\underline{13.2}}$

11 × 1.23 = 13.53 ගුණ්‍යය × ගුණකය = ගුණිතය ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණන = 2 ගුණිතයේ දශමස්ථාන ගණන = 2

$= \underline{\underline{13.53}}$

[illegible]

පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී දශම තිත නොසලකා සංඛ්‍යා දෙක ගුණ කර ලැබෙන ගුණිතයේ, ගුණකය වූ සංඛ්‍යාවේ දශමස්ථාන ගණන දකුණත් පස සිට වමත් පසට වෙන් කළ යුතු වේ. එවිට ගුණිතයේ දශමස්ථාන ගණන ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණනට සමාන වේ.

අභ්‍යාසය 15.2

(1) අගය සොයන්න.

(i) 28 × 0.2	(ii) 40 × 1.2	(iii) 8 × 1.34
(iv) 12 × 0.12	(v) 66 × 1.1	(vi) 28 × 1.1
(vii) 35 × 1.2	(viii) 24 × 3.2	(ix) 72 × 0.32
(x) 45 × 4.11	(xi) 36 × 1.11	(xii) 541 × 0.12

(2) ඇඳුමක් මැසීමට රෙදි 2.25 m ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. එවැනි ඇඳුම් 8 ක් මැසීමට ගත යුතු රෙදි ප්‍රමාණය සොයන්න.

(3) දිග 24 m හා පළල 11.8 m වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර එළවලු පාත්තියක වර්ගඵලය සොයන්න.

15.3 දශම සංඛ්‍යාවක් දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීම

නිදසුන 3

(i) 1.2×1.2 අගය සොයන්න

1.2×1.2

$= \frac{12}{10} \times \frac{12}{10}$

$=$

$= 1.44$

(i) 2.41×1.2 අගය සොයන්න

2.41×1.2

$=$

$=$

$= 2.892$

(iii) 5.37×0.13 අගය සොයන්න.

5.37 0.13

$= \frac{6981}{10000}$

$= 0.6981$

$537 \times 13 = 6981$
$5.37 \times 0.13 = 0.6981$
5.37 හි දශමස්ථාන ගණන දෙකයි. (ගුණ්‍යය)
0.13 හි දශමස්ථාන ගණන දෙකයි. (ගුණකය)
0.6981 හි දශමස්ථාන ගණන හතරයි. (ගුණිතය)
ගුණිතයේ දශමස්ථාන ගණන, ගුණකයේ හා ගුණ්‍යයේ දශමස්ථාන ගණනේ එකතුවට සමාන වේ.

★ දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කරන විට ගුණ්‍යයේ හා ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණන්වල එකතුවට සමාන දශමස්ථාන ගණනක් ගුණිතයේ තිබිය යුතුයි.

★ දශම තිත නොසලකා සංඛ්‍යා දෙක ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන ගුණිතයේ දකුණු පස කෙළවර සිට වම් පසට ඉහත කී දශමස්ථාන ගණන වෙන් කළ යුතුයි.

අභ්‍යාසය 15.3

(1) $54 \times 13 = 702$ වේ. පහත වගුව අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යා යුගල	ගුණ්‍යයෙහි දශමස්ථාන ගණන	ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණන	ගුණිතයෙහි දශමස්ථාන ගණන	ගුණිතය
5.4×1.3	1	1	2	7.02
5.4×0.13				0.702
0.54×0.13				
5.4×0.13				
0.54×1.3				
0.54×0.013				
0.054×0.013				

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(2) $2874 \times 23 = 66102$ වේ. එනයින් පහත ගුණිත සොයන්න.

(i) 287.4×23	(ii) 28.74×0.23	(iii) 2.874×23
(iv) 2874×0.23	(v) 28.74×2.3	(vi) 0.2874×2.3
(vii) 2.874×0.23	(viii) 0.2874×0.23	(ix) 2.874×0.023
(x) 28.74×0.023	(xi) 287.4×0.023	(xii) 2874×0.0023

(3) අගය සොයන්න.

(i) 3.21×0.02	(ii) 7.5×0.25	(iii) $0.1 \times 0.1 \times 0.1$
(iv) 48.1×0.5	(v) 3.21×0.14	(vi) $0.52 \times 0.01 \times 0.1$
(vii) 0.72×1.1	(viii) 0.42×1.7	(ix) 5.21×0.002

(4) දිග 25.5 m හා පළල 18.1 m වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බිම් කොටසක වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

(5) පැත්තක දිග 4.8 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර කඩදාසියක වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

15.4 පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශමයකින් බෙදීම

$\frac{4}{1} \times \frac{10^{2}}{5_{1}}$

නිදසුන 4

4 cm දිග කඩදාසි තීරුවක්, 0.5 cm බැගින් කොටස්වලට වෙන් කරමු.

බෙදිය හැකි කොටස් ගණන අටකි.

4 cm, 0.5 cm වූ කොටස්වලට බෙදීම ගණිත කර්මයකින් මෙසේ දැක්විය හැක.

$4 \div 0.5$ හි අගය සොයමු.

$4 \div 0.5$

$= 4 \div \frac{5}{10}$ 0.5, භාගයක් ලෙස ලියූ විට

$=$ න් බෙදීම, එහි පරස්පරය වන න් ගුණ කිරීමට

$= \underline{\underline{8}}$ සමානවේ.

4 cm දිග කඩදාසි තීරුව 0.5 cm වූ කොටස් අටකට වෙන් කළ හැකි ය.

නිදසුන 5

$78 \div 0.13$ අගය සොයන්න.

(i) භාගයක් බවට හරවමින්

(ii) පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් බවට හරවමින්

(i)	(ii)
$78 \div 0.13$	$78 \div 0.13$ $= \underline{\underline{600}}$

සංඛ්‍යාවක් දශමයකින් බෙදීමට වඩා පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම පහසු වේ.
තුල්‍ය භාග අනුව හරය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් කර ගැනීමට 100න් ගුණ කිරීම හා ඒ සමගම ලවයත් 100 න් ගුණ කිරීම.
දශමයකින් බෙදීම වෙනුවට පූර්ණ සංඛ්‍යාවකින් බෙදීමක් බවට පත්ව ඇත.

අභ්‍යාසය 15.4

(1) දශම සංඛ්‍යා, භාග සංඛ්‍යා බවට හරවමින් අගය සොයන්න.

(i) $25 \div 0.2$ (ii) $39 \div 0.13$

(iii) $2727 \div 0.27$ (iv) $444 \div 1.2$

(v) $330 \div 0.15$ (vi) $588 \div 2.1$

(2) දශම සංඛ්‍යා, පූර්ණ සංඛ්‍යා බවට හරවමින් ඉහත (1) හි අගය සොයන්න.

නිදසුන 6

$78 \div 0.13$ සුළු කරන්න.

$78 \div 0.13$

$$= \frac{78 \times 100}{0.13 \times 100}$$

$$= \frac{7800}{13}$$

$$= \underline{\underline{600}}$$

මෙහි දී සිදු ව ඇතිදේ හඳුනාගනිමු. 100 න් ගුණ කිරීමේ දී 0.13, 13 බවට පත් වේ. ලවය ද 7800 බවට පත් වී ඇත. තවත් ආකාරයකට දක් වූ විට හරයේ දශම තිත දකුණත් පසට ස්ථාන දෙකක් ගමන් කර ඇත. එලෙස ම ලවයේ ද දශම තිත ස්ථාන දෙකක් දකුණත් පසට ගමන් කර ඇත. 78 හි දශම තිත ස්ථාන දෙකක් දකුණත් පසට යාමේ දී අගට බින්දු දෙකක් යොදා 7800 බවට පත් කර ඇත.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නිදසුන 7 $84 \div 0.04$ අගය සොයන්න.

$$= \frac{8400}{4} \quad = \underline{\underline{2100}}$$

අභ්‍යාසය 15.5

අගය සොයන්න.

(i) $28 \div 0.2$	(ii) $84 \div 0.7$	(iii) $45 \div 0.5$
(iv) $45 \div 0.05$	(v) $54 \div 0.06$	(vi) $144 \div 0.12$
(vii) $476 \div 1.4$	(viii) $75 \div 0.025$	(ix) $124 \div 0.012$
(x) $448 \div 0.004$	(xi) $16 \div 0.016$	(xii) $2586 \div 0.012$

15.5 දශම සංඛ්‍යාවක්, දශම සංඛ්‍යාවකින් බෙදීම

නිදසුන 8

$0.28 \div 0.4$ අගය සොයන්න.

$$= \frac{2.8}{4}$$

[illegible] $= 0.7$

නිදසුන 9

$1.008 \div 0.18$ අගය සොයන්න.

$$1.008 \div 0.18 = \frac{1.008}{0.18}$$

$$= \frac{100.8}{18}$$

$$= \underline{\underline{5.6}}$$

අභ්‍යාසය 15.6

(1) හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) $2.8 \div 0.2$

$$= \frac{0.0048}{.....} \qquad = \frac{2.045}{0.5}$$

$$= \frac{....}{2} \qquad = \frac{....}{....} \qquad = \frac{....}{5}$$

$= \text{-----}$ $\qquad = 0.24$ $\qquad = \text{-----}$

(2) අගය සොයන්න.

(i) $0.28 \div 0.4$	(ii) $11.2 \div 0.7$	(iii) $7.5 \div 0.25$
(iv) $0.72 \div 0.12$	(v) $4.96 \div 0.08$	(vi) $7.2 \div 0.06$
(vii) $57.01 \div 0.01$	(viii) $5.731 \div 0.11$	(ix) $0.14 \div 1.4$
(x) $8.64 \div 3.6$	(xi) $0.725 \div 2.5$	(xii) $6.75 \div 1.5$

(3) ඍජුකෝණාස්‍රාකාර බිම් කොටසක වර්ගඵලය $1219.68\ m^2$ වේ. එහි දිග $48.4\ m$ නම්

(i) පළල සොයන්න.

(ii) එම ඉඩමේ පාරට මුහුණ ලා ඇති එක් දිග පැත්තක, දෙකෙළවර කණු දෙකක් ද සහිතව $2.2\ m$ පරතරය ඇතිව සිටුවීමට අවශ්‍ය කම්බි කණු ගණන කොපමණ ද?

(4) පරිමාව $2.8\ cm^3$ වූ යකඩ ලෝහ කැබැල්ලක ස්කන්ධය $21.28\ g$ වේ. යකඩ $1\ cm^3$ ක ස්කන්ධය කොපමණ ද?

සාරාංශය

★ දශම සංඛ්‍යා ගුණ කිරීමේ දී දශම තිත නොසලකා සංඛ්‍යා ගුණ කර, ලැබෙන ගුණිතයේ නියමිත දශමස්ථාන ගණන වෙන් කරනු ලැබේ.

★ පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් දශමයකින් ගුණ කිරීමේ දී ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණන ගුණිතයට හිමි වේ.

★ දශමයක් දශමයකින් ගුණ කිරීමේ දී ගුණ්‍යයේ දශමස්ථාන ගණනේ හා ගුණකයේ දශමස්ථාන ගණනේ එකතුව ගුණිතයට හිමි වේ.

★ ඕනෑම සංඛ්‍යාවක් දශමයකින් බෙදීමේ දී භාජකය පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් කර ගැනීමට එය 10 බලයෙන් ගුණ කළ යුතු වේ.

★ භාජකය සකස් කර ගැනීමට ගුණ කරන ලද 10 බලයෙන් ම භාජ්‍යය ද ගුණ කර ගත යුතු වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

16 අනුපාත

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ රාශියක් මුදලට හා කාලයට අනුව අනුපාතයකට බෙදීම
- ★ අනුපාතයක් දුන් විට මුළු ප්‍රමාණය සෙවීම
- ★ අනුපාත දෙකක් සංයුක්ත කර තනි අනුපාතයක් ගොඩ නැගීම

පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

16.1 දී ඇති රාශියක් මුදලට හා කාලයට අනුව බෙදීම

මිතුරන් දෙදෙනෙකු එකම දිනක දී එකිනෙකට වෙනස් මුදල් ප්‍රමාණ ආයෝජනය කොට ව්‍යාපාරයක් අරඹා එහි ලාභ බෙදගත් අයුරු ඔබ 7 වන ශ්‍රේණියේ දී අධ්‍යයනය කර ඇත. අපි නැවත එබඳු අවස්ථාවක් සිහිපත් කර ගනිමු.

සුනිල් රු. 50 000 ක් ද විමල් රු. 75 000 ක් ද යොදා ජනවාරි 1 දින ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කළේ ය. වසරක් අග දී ලැබූ ශුද්ධ ලාභය රු. 45 000 කි. එය දෙදෙනා අතර බෙදා ගත යුත්තේ යොදන ලද මුදල්වල අනුපාතයට බව ඔබ මේ වන විට අධ්‍යයනය කර තිබේ.

	සුනිල් විමල්
යොදන ලද මුදල් අතර අනුපාතය	= 50 000 : 75 000
	= 2 : 3
∴ ලාභය බෙදිය යුතු අනුපාතය	= 2 : 3

සුනිල්ට ලැබෙන ලාභය $= \frac{2}{5} \times 45\,000$

= රු 18 000

විමල්ට ලැබෙන ලාභය $= \frac{3}{5} \times 45\,000$

= රු 27 000

එහෙත් ඊට වෙනස් වූ අවස්ථාවක් දැන් අපි සලකා බලමු.

මිතුරන් දෙදෙනෙකු වන උපුල් සහ කමල් එක්ව ව්‍යාපාරයක් ඇරඹූහ. උපුල් ජනවාරි 1 ද රු 25 000 ක් යොදමින් ව්‍යාපාර ඇරඹූ අතර කමල් ද රු 50 000 ක් යොදමින් ඊට මාස 4 කට පසු ව්‍යාපාරයේ හවුල් කරුවකු බවට පත් විය. ව්‍යාපාරය එම වර්ෂ අවසානයේ ලැබූ ලාභය රු 21 000 කි. ඔවුන් එක් එක් අය අතර ලාභය බෙදගත්තේ කෙසේ ද යි දැන් අපි විමසා බලමු.

මෙහි දී දෙදෙනා යෙදූ මුදල් ප්‍රමාණයන් වෙනස් වන අතර ව්‍යාපාරය තුළ මුදල යොද තිබූ කාලයන් ද වෙනස් බව ඔබට පෙනේ.

	යෙදූ මුදල	**ව්‍යාපාරය තුළ මුදල යොදවා තිබූ කාලය**	**යෙදූ මුදල × යොදවා තිබූ කාලය**
උපුල්	රු 25 000	මාස 12	25 000 × 12
කමල්	රු 50 000	මාස 8	50 000 × 8

මෙවැනි අවස්ථාවක ලාභය බෙදිය යුත්තේ යොදන ලද මුදලත් මුදල් යොදවා තිබූ කාලයත් යන කරුණු දෙක ම සැලකිල්ලට ගනිමිනි. ඒ අනුව යෙදූ මුදලටත් මුදල් යෙදූ කාලයටත් සමානුපාතිකව ලාභය බෙදිය යුතු වේ. දැන් අපි එය සිදුකරන ආකාරය සොයා බලමු.

මෙහි දී මුදලටත් කාලයටත් අනුව ලාභය බෙදිය යුතු අනුපාතය මෙසේ සකස් කරගනිමු.

වගුවේ 4 වන තීරයේ දැක්වෙන පරිදි මුදල හා එය යොද තිබූ කාලයේත් ගුණිතය සැලකීමෙන්,

උපුල් කමල්

ලාභය බෙදිය යුතු අනුපාතය $= 25\,000 \times 12 : 50\,000 \times 8$

$= 3 : 4$

දැන් එක් එක් අයට හිමිවන ලාභය සොයමු.

උපුල්ට හිමිවන ලාභය $= \frac{3}{7} \times 21\,000 =$ රු $\underline{\underline{9000.00}}$

කමල්ට හිමිවන ලාභය $= \frac{4}{7} \times 21\,000 =$ රු $\underline{\underline{12000.00}}$

අභ්‍යාසය 16.1

(1) මිතුරන් දෙදෙනෙකු හවුල්ව කරනු ලබන ව්‍යාපාරයකට මුදල් යෙදූ ආකාරය පහත වගුවේ දැක් වේ.

නම	යෙදූ මුදල	මුදල් යෙදූ දිනය	මුදල වර්ෂයක් තුල ව්‍යාපාරයේ යොදවා තිබූ කාලය මාස	මුදල × යෙද වූ කාලය
සුනිමල්	රු 90 000	2000.01.01	-------------	-------------
උපුල්	රු 75 000	2000.05.01	-------------	-------------

(අ) ඉහත වගුවේ හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

(ආ) ව්‍යාපරය එම වර්ෂය අවසානයේ ලබාගත් ශුද්ධ ලාභය රු 70 000 කි.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

ඒ අනුව පහත දැක්වෙන පියවර ඔබේ අභ්‍යාස පොතේ ලියා හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

ලාභය බෙදිය යුතු අනුපාතය } = සුනිමල් යෙදූ මුදල × එම මුදල යෙදූ කාලය : උපුල් යෙදූ මුදල × එම මුදල යෙදූ කාලය

= ---------- × --------- : --------- × ---------

= ------- : -------- (අනුපාතය සරල ම ආකාරයෙන්)

සුනිමල්ට ලැබෙන ලාභය $= \frac{\square}{\square} \times 70\,000 = ----$

උපුල්ට ලැබෙන ලාභය $= \frac{\square}{\square} \times 70\,000 = ----$

(2) ව්‍යාපාරයක හවුල්කරුවන් දෙදෙනකු මුදල් ආයෝජනය කළ අයුරු පහත වගුවේ දක්වේ. එම වගුව පිටපත් කරගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

නම	යෙදූ මුදල රුපියල්	කාලය මාස	මුදල × කාලය	දෙදෙනා අතර ලාභය බෙදිය යුතු අනුපාතය	ලැබුණු මුළු ලාභය	එක් එක් අයට ලැබෙන ලාභය
මලිඳු	60 000	12	-------	-------	84 000	------
තෙවින්	60 000	9	-------			------

(3) සමන් රු 45 000 ක් යොද ජනවාරි 1 දින ව්‍යාපාරයක් ආරම්භ කළේය. අප්‍රේල් 1 දින රු 75 000 ක් යොදමින් සරත් එම ව්‍යාපාරයේ හවුල් කරුවකු බවට පත්විය. එම වසර අවසානයේ දී ලැබූ ශුද්ධ ලාභය වන රු 90 000 මුදල දෙදෙනා අතර යෙදූ මුදලට සහ මුදල් යොදන ලද කාලයට සමානුපාතිකව බෙදන්න.

(4) කපිල රු 30 000 ක් ද විපුල් රු 20 000 ක් ද යොද යෝගට් නිෂ්පාදන ව්‍යාපාරයක් ජනවාරි 1 වන දින අරඹන ලදී. ව්‍යාපාරයට මාස 4 ක් ඉක්ම ගිය පසු එම වර්ෂයේ මැයි 1 වන දින උපුල් ද රු 30 000 ක් යොදමින් එම ව්‍යාපාරයේ හවුල්කරුවකු බවට පත්විය. එම වසර අවසානයේ ලද ශුද්ධ ලාභය රු 126 000 කි. එම ලාභයෙන් එක් එක් අයට හිමිවන ලාභය සොයන්න.

(5) රසකැවිලි නිෂ්පාදන ව්‍යාපාරයක් ඇරඹීමට අදහස් කළ නිමල් තම අත ඇති මුදල වන රු 40 000 කට තම මිතුරකු වන කමල්ගේ ද රු 20 000 ක මුදලක් යොදමින් ජනවාරි 1 දින තම ව්‍යාපාරය ඇරඹූහ. අප්‍රේල් මස අවසානයේ නිෂ්පාදන බෙදාහැරීමට තවත් රුපියල් 30 000 ක මුදලක් අවශ්‍ය වූ බැවින් මැයි 1 වන දින උපුල් ද රු 30 000 යොදමින් ව්‍යාපාරයට එක් විය. වසර අවසානයේ ලද ලාභය රු 72 000 කි.

ඉන් $\frac{1}{6}$ ක් තම ව්‍යාපාරයේ ඉදිරි අවශ්‍යතා සඳහා වෙන්කර ඉතිරිය ඔවුන් තිදෙනා විසින් යෙදූ මුදලට හා කාලයට සමානුපාතිකව බෙදගන්නා ලදී. එක් එක් අයට හිමිවන මුදල සොයන්න.

16.2 අනුපාතයක් දී ඇතිවිට මුළු ප්‍රමාණය සෙවීම

නිදසුන 1

පන්තියක ගැහැනු ළමයින් සහ පිරිමි ළමයින් අතර අනුපාතය 5 : 3 කි. එම පන්තියේ ගැහැනු ළමයින් සංඛ්‍යාව 25 ක් නම් පන්තියේ මුළු ළමයින් ගණන සොයමු.

1. ක්‍රමය

ගැහැනු සහ පිරිමි ළමයින් අතර අනුපාතය $= 5 : 3$

$\therefore$ පන්තියේ සිටින ගැහැනු ළමයින් කොටස $= \frac{5}{8}$

පන්තියේ සිටින ගැහැනු ළමයින් සංඛ්‍යාව $= 25$

$\therefore$ මුළු ප්‍රමාණයෙන් $\frac{5}{8} = 25$

$\therefore$ මුළු ප්‍රමාණය $= 25 \times \frac{8}{5}$

$= \underline{\underline{40}}$

2. ක්‍රමය

ගැහැනු 5 ක් වන විට මුළු ගණන = 8

ගැහැනු 25ක් වන විට මුළු ගණන $= \frac{8}{5} \times 25$

$= \underline{\underline{40}}$

නිදසුන 2

එක්තරා සංයෝගයක අඩංගු කාබන්, හයිඩ්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් අතර අනුපාතය 6 : 1 : 8 කි. කාබන් ග්‍රෑම් 72 ක් අඩංගුවන්නේ එම සංයෝගයේ කොපමණ ස්කන්ධයක ද?

1. ක්‍රමය

සංයෝගයේ කාබන් හයිඩ්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් අතර අනුපාතය $= 6 : 1 : 8$

සංයෝගයේ අඩංගු කාබන් කොටස $= \frac{6}{15}$

සංයෝගයේ අඩංගු කාබන් ස්කන්ධය $= 72$ g

මුළු ස්කන්ධයෙන්, $\frac{6}{15} = 72$ g

මුළු සංයෝගයේ ස්කන්ධය $= 72 \times \frac{15}{6}$ g

$= \underline{\underline{180 \text{ g}}}$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

2. ක්‍රමය

කාබන් ස්කන්ධය 6ක් ලැබීමට අවශ්‍ය මුළු ස්කන්ධය $= 15$

$\therefore$ කාබන් 72 g ක් ලැබීමට අවශ්‍ය මුළු ස්කන්ධය $= 72 \times \frac{15}{6}$ g

$= \underline{\underline{180 \text{ g}}}$

අභ්‍යාසය 16.2

(1) ලෝහමය ප්‍රතිමාවක රිදී සහ තඹ අතර අනුපාතය 3 : 5 කි. එම ප්‍රතිමාවේ ඇති තඹවල ස්කන්ධය 9 kg ක් නම් ප්‍රතිමාවේ මුළු ස්කන්ධය සොයන්න.

(2) පිරිවනක පැවිදි සහ ගිහි ශිෂ්‍ය අනුපාතය 11 : 3 කි. ගිහි ශිෂ්‍යයන් 21 සිටී නම් පිරිවෙනේ මුළු ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(3) තලගුලි නිෂ්පාදකයෙක් තම නිෂ්පාදනයට තල සහ හකුරු 5:3 අනුපාතයට මිශ්‍ර කරයි. හකුරු 12 kg ක් යොදා සාදගත හැකි තලගුලි මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය කොපමණ ද?

(4) නවාතැනක නේවාසිකව ගත කරන අමුත්තන් සඳහා සපයන රාත්‍රි ආහාර වේලක සහ උදය ආහාර වේලක මිල අතර අනුපාතය 7 : 5 කි. රාත්‍රි ආහාර වේලක මිල රු 140 ක් නම් එක් දිනක් එහි නතර වන අමුත්තකු උදේ වේලක් සහ රාත්‍රි ආහාර වේලක් වෙනුවෙන් ගෙවිය යුතු මුළු මුදල කොපමණ ද?

(5) කාර්යාලයක බිම් මහල, පළමු මහල සහ දෙවන මහලේ ස්ථාන ගත කළ සේවකයන් සංඛ්‍යා අතර අනුපාතය 4:3:2 වේ. බිම් මහලේ සිටින සේවකයන් සංඛ්‍යාව 28 ක් වේ නම් කාර්යාලයේ මුළු සේවක සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(6) ගොවිපලක සත්ව නිෂ්පාදනවලින්, එළදව විකිණීමෙන්, සහ පැල විකිණීමෙන් යන අංශ 3 න් ලද ආදයම් අතර අනුපාතය 8 : 5 : 2 වේ. එක්තරා මාසයක පැල විකිණීමෙන් ලද ආදයම රු 24 000/- ක් වූයේ නම් එම මාසයේ අංශ 3 න් ම ලද මුළු ආදයම කොපමණ ද?

(7) පාසල් පුස්තකාලයකට පොත් මිල දී ගැනිම සඳහා ලබාදුන් මුදලක් ප්‍රාථමික හා ද්විතීක අංශයට එක් එක් අංශයේ ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව අනුව වෙන් කරන ලදී. පාසලක ප්‍රාථමික අංශයේ සිසුන් 336 ක් ද ද්විතීයික අංශයේ සිසුන් 432 ක් ද සිටිති.

(i) ප්‍රාථමික අංශයේ සහ ද්විතියික අංශයේ සිසුන් අතර අනුපාතය සොයන්න.
(ii) මෙම විදුහලේ ප්‍රාථමික අංශයට වෙන් කළ මුදල රු 21 000 ක් නම් පාසලට ලැබුණු මුළු මුදල කොපමණ ද?

(8) දුම්රිය ස්ථානයක් දිනක දී නිකුත් කළ 2 වන පංතියේ සහ 3 වන පන්තියේ ටිකට් පත් සංඛ්‍යා අතර අනුපාතය 5 : 9 කි. එක් සඳුද දිනක 3 වන පංතියේ ටිකට් පත් 180 ක් නිකුත් කර තිබුණේ නම් එදින මෙම දෙවර්ගයෙන් ම නිකුත් කළ මුළු ටිකට්පත් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(9) බැංකු ශාඛාවක ජනවාරි මාසයේ විවෘත කළ සාමාන්‍ය ඉතිරිකිරීමේ ගිණුම් සහ ජංගම ගිණුම් සංඛ්‍යා අතර අනුපාතය $7:3$ කි. එම මාසයේ විවෘත කළ ජංගම ගිණුම් සංඛ්‍යාව 48 කි. මෙම මාසයේ දෙවර්ගයේම විවෘත කළ මුළු ගිණුම් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

16.3 අනුපාත දෙකක් සංයුක්ත කිරීම

රසකැවිලි වර්ගයක් නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී පිටි සහ සීනි $4:3$ අනුපාතයටත් සීනි සහ මාගරින් $6:5$ අනුපාතයටත් මිශ්‍ර කරයි. එසේ සකස් කළ මිශ්‍රණයක ඇති පිටි, සීනි සහ මාගරින් ස්කන්ධයන්හි අනුපාතය සොයමු.

පිටි		සීනි		මාගරින්
4	:	3		
		6	:	5

මෙහි දැක්වෙන අනුපාත දෙකෙහි සීනි ප්‍රමාණයන් අතර සම්බන්ධතාවය නිරීක්ෂණය කරන්න. දෙවැන්නේ ඇති සීනි ප්‍රමාණය පළමු වැන්නේ ඇති සීනි ප්‍රමාණය මෙන් දෙගුණයකි. අනුපාත දෙකේ ම ඇති සීනි ප්‍රමාණයන් එකම අගයකට සකසා ගැනීමෙන් ඔබට මේ ද්‍රව්‍ය තුන අතර පවත්නා අනුපාතය සොයා ගත හැකිය. ඒ සඳහා අපි පළමු අනුපාතයේ රාශීන් දෙක ම 2 න් ගුණ කිරීමෙන් තුල්‍ය අනුපාතයක් ලබා ගනිමු.

පිටි		සීනි		මාගරින්
4×2	:	3×2		
8	:	6		
		6	:	5

දැන් අනුපාත දෙකේ ම සිනි ප්‍රමාණයන් එකම අගයකින් ඇති බව ඔබට පෙනේ. පළමු වැන්නේ සීනි 6 කට පිටි 8 ක් ද දෙවැන්නේ සීනි 6 කට මාගරින් 5 ක් ද තිබේ.
ඒ අනුව ද්‍රව්‍ය තුන අතර සංයුක්ත අනුපාතය මෙසේ ලිවිය හැකි ය.

$$\underline{\underline{8 : 6 : 5}}$$

16.4 තුල්‍ය අනුපාත ඇසුරින් සංයුක්ත අනුපාතය

නිදසුන 1

$A:B=3:4\,,\ B:C=12:5$ නම් $A:B:C$ සොයන්න.

$A : B : C$

$3 : 4$

$\downarrow\times 3 \quad \downarrow\times 3$

$? : 12 : 5$

සංයුක්ත අනුපාතය

$$\underline{\underline{9 : 12 : 5}}$$

ඔබේ අවධානයට

දෙවැන්නේ B, පළමු වැන්නේ B මෙන් 3 ගුණයක් බැවින් A : B අනුපාතයේ තුන් ගුණයක් වන තුල්‍ය අනුපාතයක් ලබා ගෙන තිබීම.

නිදසුන 2

A : B : C
2 : 3
　　4 : 5

B හි ප්‍රමාණය 3 සහ 4 වේ. එහි කු. පො. ගු. 12 බැවින් පළමු වැන්නේ B 12 බවට පත් කිරීමට 4න් ද දෙවැන්නේ B 12 බවට පත්කිරීමට 3 න් ද ගුණ කර තුල්‍ය අනුපාත ලබා ගනිමු.

එවිට 2 : 3
$\times 4$ $\times 4$
8 : 12

4 : 5
$\times 3$ $\times 3$
12 : 5

මෙම ක්‍රියාවලිය සිදුකර ගැනීමට යොදා ගත හැකි වෙනස් පහසු ක්‍රමයක් තිබේදැයි විමසා බලන්න

සංයුක්ත අනුපාතය A : B = 8 : 12
B : C = 12 : 15
A : B : C = 8 : 12 : 15

ක්‍රියාකාරකම 16.1

පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

දී ඇති අනුපාත	අවශ්‍ය තුල්‍ය අනුපාත	සංයුක්ත අනුපාතය
A : B : C 3 : 2 4 : 3	$3\times2 : 2\times2$ 6 : 4	6 : 4 : 3
5 : 3 6 : 5		
8 : 4 8 : 3		
5 : 6 3 : 2		
3 : 4 3 : 2		
5 : 3 2 : 3		
4 : 5 3 : 2		

අභ්‍යාසය 16.3

(1) අඹ සහ කොමඩු යුෂ 5 : 3 අනුපාතයෙන් ද කොමඩු යුෂ සහ ජලය 6 : 5 අනුපාතයෙන් ද මිශ්‍ර කරමින් පළතුරු බීමක් සාදගනී.

(i) මෙම බීම වර්ගයේ ඇති අඹ, කොමඩු සහ ජලය අතර අනුපාතය සොයන්න.

(ii) බීම මිලිලීටර් 630 ක ඇති ජලය මිලිලීටර් ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(2) දේශීය ඖෂධයක් නිපදවීම සඳහා අරළු සහ බුළු 1 : 4 අනුපාතයට ද බුළු සහ නෙල්ලි 8 : 5 අනුපාතයට ද මිශ්‍ර කරයි.

(i) මෙම ඖෂධයේ ඇති අරළු, බුළු, සහ නෙල්ලි අතර අනුපාතය සොයන්න.

(ii) ඖෂධ ග්‍රෑම් 750 ක ඇති එක් එක් වර්ගයේ ග්‍රෑම් ගණන සොයන්න.

(3) කොන්ක්‍රීට් බදාම මිශ්‍රණයක් සකස් කර ඇත්තේ වැලි සහ සිමෙන්ති 3 : 1 අනුපාතයට ද සිමෙන්ති සහ ගල් අතර අනුපාතය 2 : 5 අනුපාතයට ද වන ලෙසයි. බදාම මිශ්‍රණයේ වැලි සිමෙන්ති සහ ගල් අතර අනුපාතය සොයන්න. මෙම අනුපාතයට සකස් කරන බදාම මිශ්‍රණයක සිමෙන්ති තාච්චි 8 ක් යෙදුවේ නම්, ඒ සඳහා යෙදිය යුතු වැලි සහ ගල් තාච්චි සංඛ්‍යාව වෙන වෙන ම සොයන්න.

(4) විශ්ව විද්‍යාල නේවාසිකාගාරයක සිටින පළමු වසර සහ දෙවන වසර සිසුන් අතර අනුපාතය 4 : 3 ද දෙවන සහ තුන්වන වසර සිසුන් අතර අනුපාතය 4 : 3 ද වේ.

(i) දමෙම නේවාසිකාගාරයේ සිටින පළමු, දෙවන සහ තෙවන වසරවල සිසුන් අතර අනුපාතය සොයන්න.

(ii) එක්තරා වසරක දී නේවාසිකාගාරයේ පළමු වසර සිසුන් 240 ක් සිටියේ නම් දෙවන සහ තුන්වන වසරවල සිසුන් කොපමණ සිටින්නට ඇති ද?

(5) සත්ව ගොවිපලක ගවයන්, එළුවන් සහ කිකිළියන් සිටිති. එම සතුන් නඩත්තුව සඳහා වර්ෂයකට මුදල් වෙන් කිරීමේ දී කිකිළියන් සහ ගවයන් වෙනුවෙන් 3 : 2 අනුපාතයට ද ගවයන් සහ එළුවන් වෙනුවෙන් 6 : 5 අනුපාතයට ද මුදල් වෙන් කරයි. එක්තරා වර්ෂයක කිකිළියන් නඩත්තුව වෙනුවෙන් වෙන් කළ මුදල රු. 18 000 කි. එම වර්ෂයේ දී ගොවිපලට වෙන් කළ මුළු මුදල කොපමණ ද?

(6) කර්මාන්ත ආයතනයක ලිපිකරුවන් කම්කරුවන් සහ වැඩ පරීක්ෂකවරුන් සිටිති. ලිපිකරුවන්ගේ සහ කම්කරුවන්ගේ දෛනික වැටුප අතර අනුපාතය 3 : 2 වන අතර කම්කරුවන් සහ වැඩ පරීක්ෂකවරුන්ගේ දෛනික වැටුප අතර අනුපාතය 4 : 5 කි.

(i) ලිපිකරුවකුගේ, කම්කරුවකුගේ සහ වැඩ පරීක්ෂකවරයකුගේ දෛනික වැටුප් අතර අනුපාතය සොයන්න.

(ii) එක්තරා මාසයක ලිපිකරුවන් වෙනුවෙන් වැටුප් සඳහා වැය වූ මුදල රු. 216 000 කි. එම මාසයේ සියළු දෙනාම වෙනුවෙන් වැටුප් සඳහා වැය වූ මුළු මුදල සොයන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

සාරාංශය

★ හවුල් ව්‍යාපාරවල ලාභ බෙදීමේ දී එක් එක් ආයෝජකයා යෙදූ මුදල සහ මුදල යෙදූ කාලය සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ.

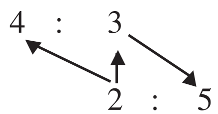
★ යෙදූ මුදල සහ මුදල යෙදූ කාලයේ ගුණිතය අනුව ලාභ බෙදන අනුපාතය සකස් කර ගනු ලැබේ.

★ අනුපාතයක එක් රාශියක අගය දුන් විට මුළු අගය ලබා ගත හැකි ය.

★ රාශීන් තුනක් අතර සම්බන්ධය අනුපාත දෙකකින් දී ඇති විට ඒවා සංයුක්ත කොට රාශීන් තුන අතර තනි අනුපාතයක් ලබා ගත හැකි ය.

★ අනුපාත දෙකක සංයුක්ත අනුපාතය ලබා ගැනීමේ දී තුල්‍ය අනුපාත භාවිත කළ හැකි අතර ඒ සඳහා වෙනත් කෙටි උපක්‍රම ද තිබේ.

★ අනුපාත දෙකක සංයුක්ත අනුපාතය ලබා ගැනීමේ කෙටි ක්‍රමයක් පහත දැක් වේ.



$4 \times 2 \quad 3 \times 2 \quad 3 \times 5$

$8 \; : \; 6 \; : \; 15$

සිග්සැග් ක්‍රමය

17 සමීකරණ

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ ඒකජ සමීකරණ ගොඩනැගීම
- ★ සංගුණක භාග වන ඒකජ සමීකරණ විසඳීම
- ★ එක් වරහනක් සහිත ඒකජ සමීකරණ විසඳීම

පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

★ වීජීය ප්‍රකාශන දෙකක් සමාන ලකුණින් සම්බන්ධ කළ විට ලැබෙන ගණිතමය සම්බන්ධය සමීකරණයක් ලෙස හඳුන්වන බවත්

★ සරළ සමීකරණයක් තෘප්ත වන පරිදි වූ අඥාතයේ අගය එම සමීකරණයේ විසඳුම ලෙස හඳුන්වන බවත්

7 වැනි ශ්‍රේණියේ දී ඔබ උගෙන ඇත. එම දැනුම වඩාත් තහවුරු කර ගැනීමට පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙමු.

ෆාතිමා

නිමල් ලඟ ඇති මුදල මා ලඟ ඇති මුදල මෙන් දෙගුණයට වඩා රු. 2ක් වැඩිය.
මා ලඟ ඇති මුදල රු : t

නිමල්

මා ලඟ ඇති මුදල රු. 30යි

මාලා

නිමල් ලඟ ඇති මුදල මා ලඟ ඇති මුදලට වඩා රුපියල් 8 ක් වැඩියි.
මා ලඟ ඇති මුදල රු. x

ඉම්රාන්

නිමල් ලඟ ඇති මුදල මා ලඟ ඇති මුදල මෙන් දෙගුණයක්
මා ලඟ ඇති මුදල රු. p

ගනේෂ්

නිමල් ලඟ ඇති මුදල මා ලඟ ඇති මුදලට වඩා රුපියල් 5ක් අඩුයි.
මා ලඟ ඇති මුදල රු

★ මාලා ලඟ ඇති මුදල නිමල් ලඟ ඇති මුදලට සම්බන්ධ කළ විට $\rightarrow x + 8 = 30$

★ ගනේෂ් ලඟ ඇති මුදල නිමල් ලඟ ඇති මුදලට සම්බන්ධ කළ විට $\rightarrow y - 5 = 30$

★ ඉම්රාන් ලඟ ඇති මුදල නිමල් ලඟ ඇති මුදලට සම්බන්ධ කළ විට $\rightarrow 2p = 30$

★ ෆාතිමා ලඟ ඇති මුදල නිමල් ලඟ ඇති මුදලට සම්බන්ධ කළ විට $\rightarrow 2t + 2 = 30$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

වැඩි ම මුදලක් ඇත්තේ කා සතුව ද යි, සමීකරණය විසඳීමෙන් තොරව කිව හැකි ද? වීජීය ක්‍රමය භාවිත කර ඉහත එක් එක් සමීකරණ විසඳමු

★ $x + 8 = 30$

$x + 8 - 8 = 30 - 8$

$x = 22$

මාලා ලඟ ඇති මුදල රු. 22 කි.

★ $y - 5 = 30$

$y - 5 + 5 = 30 + 5$

$y = 35$

ගනේෂ් ලඟ ඇති මුදල රු. 35 කි.

★ $2p = 30$

$$\frac{2p}{2} = \frac{30}{2}$$

$p = 15$

ඉම්රාන් ලඟ ඇති මුදල රු.15 කි.

★ $2t + 2 = 30$

$2t + 2 - 2 = 30 - 2$

$2t = 28$

$$\frac{2t}{2} = \frac{28}{2} \longrightarrow t = 14$$

ෆාතිමා ලඟ ඇති මුදල රු. 14 කි.

අභ්‍යාසය 17.1

පහත එක් එක් අවස්ථා සඳහා සමීකරණ ගොඩනගන්න.

(1) අඹ ගෙඩියක මිල, නාරං ගෙඩියක මිල මෙන් දෙගුණයකට වඩා රුපියල් 5 කින් වැඩි ය. නාරං ගෙඩියක මිළ රු. x වන අතර අඹ ගෙඩියක මිල රු. 25 කි.

(2) පියෙකු සතුව රු. y මුදලක් තිබේ. ඔහු එම මුදල තම දරුවන් තිදෙනා අතර සම සේ බෙදයි. එක් දරුවෙකුට ලැබුණු මුදල රු. 1200 කි.

(3) සමචතුරස්‍රයක හා සමපාද ත්‍රිකෝණයක පරිමිති සමාන ය. සමචතුරස්‍රයේ පාදයක දිග x cm වන අතර, සමපාද ත්‍රිකෝණයේ පාදයක දිග 12 cm වේ.

(4) පැන්සලක දිග පෑනක දිගට වඩා 3 cm කින් වැඩි ය. එවැනි පැන්සල් 5 ක මුළු දිග 90 cm වේ. පෑනක දිග p cm වේ.

(5) ඍජුකෝණාස්‍ර ඉඩමක දිග 50 m හා පළල x m වේ. එහි පරිමිතිය 140 m වේ.

නිදසුන 1

$-x = 2$ විසඳන්න.

දෙපසම (-1) න් බෙදීම

$$\frac{-x}{-1} = \frac{2}{-1}$$

$$x = \underline{\underline{-2}}$$

නිදසුන 2

$-3x = -12$ විසඳන්න.

දෙපසම (-3) න් බෙදීම

$$\frac{-3x}{-3} = \frac{-12}{-3}$$

$$x = \underline{\underline{4}}$$

අභ්‍යාසය 17.2

පහත සමීකරණ විසඳන්න.

(1) $x + 13 = 30$	(2) $5 + p = 24$	(3) $x - 7 = 9$
(4) $3x = 27$	(5) $2x + 3 = 31$	(6) $5a - 2 = 28$
(7) $4 + y = 32$	(8) $3x - 5 - x = 13$	(9) $12 = a - 5$
(10) $16 = 3x - 2$	(11) $5 - x = 7$	(12) $3 - 2x = - 1$

සමීකරණවල විසඳුම් සොයාගත හැකි දෘශ්‍ය නිරූපණයක් ලබා ගැනීමට ඔබ මීට පෙර උගත් සදිශ සංඛ්‍යා එකතු කිරීම් නැවත සිහිපත් කර ගනිමු.

(i) $(+3) + (-1) = (+2)$ (ii) $(-5) + (+2) = (-3)$

(iii) $(-2) + (+2) = 0$

(-2) හා $(+2)$ එකතුකළ විට පිළිතුර ශූන්‍ය (0) විය.

මේ ආකාරයට පිළිතුර ශූන්‍යය ලෙස ලබා ගැනීමට $(+3)$ ට එකතු කළ යුතු සංඛ්‍යාව (-3) වේ.

$$(+3) + (-3) = 0$$

$(+1)$ වෙනුවට "+" සඳහන් කුඩා රවුමකුත් {⊕}

(-1) වෙනුවට "−" සඳහන් කුඩා රවුමකුත් {⊖}යොදා ගත් විට,

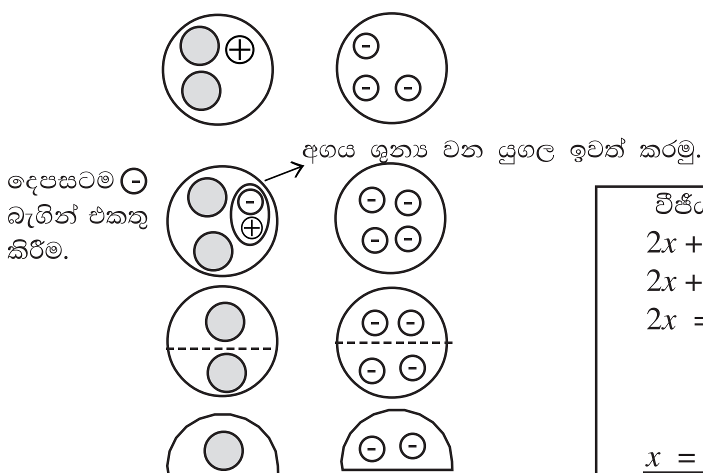
$(+1) + (-1)$ හි අගය"O" නිසා, (⊕⊖)යුගලෙහි වටිනාකම"0" ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ඉහත ප්‍රතිඵල යොදා ගනිමින් පහත සමීකරණ විසඳා ඇති ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.

නොදන්නා පදය වෙනුවට (අඥාත පදය) ● සංකේතයත් $(+1)$ වෙනුවට ⊕ සංකේතයත් (-1) වෙනුවට ⊖ සංකේතයත් යොදාගෙන ඇත.

නිදසුන 1

රූපික නිරූපණය $2x + 1 = -3$



එනම් $x = -2$

වීජීය නිරූපණය

$2x + 1 = -3$

$2x + 1 - 1 = -3 - 1$

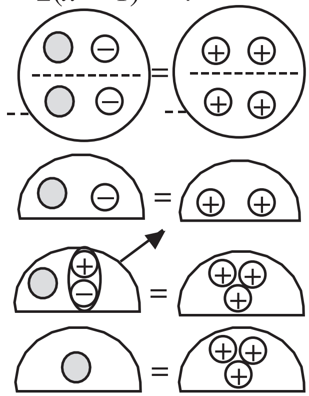
$2x = -4$

$x = -2$

නිදසුන 2

$2(x-1) = 4$

රූපික නිරූපණය



දෙපසටම ⊕ බැගින් යෙදීම

$x = 3$

වීජීය නිරූපණය

$$2\ (x-1) = 4$$

$$\frac{2(x-1)}{2} = \frac{4}{2}$$

$$x - 1 = 2$$

$$x - 1 + 1 = 2 + 1$$

$$x = 3$$

නිදසුන 3

$\frac{x}{2} + 1 = -1$ සමීකරණය විසඳන්න.

$\frac{x}{2} + 1 - 1 = -1 - 1$ (දෙපසට ම -1 බැගින් එකතු කිරීම)

$$\frac{x}{2} = -2$$

$\frac{x}{2} \times 2 = -2 \times 2$ (දෙපස ම 2 න් ගුණ කිරීම)

$$\underline{\underline{x = -4}}$$

නිදසුන 4

$\frac{x}{3} + 2 = 1$ සමීකරණය විසඳන්න.

වීජීය නිරූපණය

$$\frac{x}{3} + 2 = 1$$

$\frac{x}{3} + 2 - 2 = 1 - 2$ (දෙපසට ම -2 බැගින් එකතු කිරීම)

$$\frac{x}{3} = -1$$

$\frac{x}{3} \times 3 = -1 \times 3$ (දෙපස ම 3 න් ගුණ කිරීම)

$$\underline{\underline{x = -3}}$$

අභ්‍යාසය 17.3

(1) රූපික නිරූපණය භාවිතයෙන් පහත සමීකරණ විසඳන්න.

(i) (ii)

(2) විජීය නිරූපණය භාවිතයෙන් පහත සමීකරණ විසඳන්න.

(i) $\frac{x}{2}=3$ (ii) $\frac{y}{4}=3$ (iii) $\frac{y}{5}=-1$ (iv) $\frac{2p}{3}=6$

(v) $\frac{x}{3}=0$ (vi) $\frac{p}{8}=\frac{1}{4}$ (vii) $\frac{x}{5}-1=3$ (viii) $5+\frac{3x}{5}=8$

(ix) $\frac{3a-2}{2}=8$ (x) $\frac{x}{5}-1=-12$ (xi) $\frac{2x}{3}=-4$ (xii) $\frac{x+1}{4}=2$

(3) පහත සමීකරණ විසඳන්න.

(i) $2(x-1)=6$ (ii) $3(x+2)=3$ (iii) $3(y-2)+1=4$

(iv) $5(3+y)-2=8$ (v) $7+2(P-1)=-1$ (vi) $5(2x-1)=15$

(vii) $3(1+2x)=-15$ (viii) $2(\frac{x}{3}-1)=6$ (ix) $\frac{2(3x-1)}{5}=8$

සාරාංශය

★ වීජීය ප්‍රකාශන දෙකක් සමාන ලකුණින් සම්බන්ධ කළ විට ලැබෙන ගණිතමය සම්බන්ධය සමීකරණයක් ලෙස හඳුන්වයි.

★ සමීකරණයක් විසඳීම යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ, එම සමීකරණය තෘප්ත වන පරිදි වූ අඥාත පදයේ අගය සෙවීමයි.

18 ප්‍රතිශත

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට ....
- ★ භාග ප්‍රතිශත ලෙස ලිවීම
- ★ ප්‍රතිශත භාග ලෙස ලිවීම
- ★ රාශියකින් කිසියම් ප්‍රතිශතයක් ගණනය කිරීම
- ★ ප්‍රතිශතයක් දුන් විට මුළු ප්‍රමාණය සෙවීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

නිමාලි

සුගත්

සුගත් : නිමාලි ඔයා ඊයේ ගුරුතුමා කී විදියට පුවත්පත් තොරතුරු කියෙව්ව ද?

නිමාලි : ඔව් සුගත් මම ඒවා ගොඩක් කියෙව්වා.

සුගත් : අනේ මට කියවන්න බැරිවුනානේ මොනවද නිමාලි විශේෂ පුවත් ?

නිමාලි : විශේෂම ප්‍රවෘත්තිය හැටියට මම දැක්කේ අප්‍රේල් මාසයේ සිට මාසික විදුලි ගාස්තුව සියයට විස්සකින් ඉහළ යනවලු.

සුගත් : මොකක් ද නිමාලි සියයට විස්ස කියන්නේ ?

නිමාලි : ඇයි සුගත් ඕක තේරෙන්නෙ නැද් ද? අපේ මේ මාසේ විදුලි ගාස්තුව රුපියල් සියය නම් ලබන මාසේ විදුලි ගාස්තුව රුපියල් එකසිය විස්සක් වෙනවා කියන එකනේ.

නිමාලි : සුගත්ට තාමත් ඒක තේරුනේ නැත්නම් අපි ගුරුතුමාගෙන් අහල බලමු.

ගුරුතුමා : මොකක් ද දරුවනේ ප්‍රශ්නේ, ඊයේ දුන්න ගැටළු විසඳන්න අමාරු ද?

නිමාලි : නෑ සර් අපි ඒවා ඔක්කොම හැදුවා සර් කියපු විදියට. ඊයේ පුවත් තොරතුරු කියවද්දී දැනගත්තා ලබන මාසේ ඉඳලා මාසික විදුලි බිල සියයට විස්සකින් වැඩි වන බව. ඉතින් මම ඒක සුගත්ට විසඳලා දුන්නා. මේ මාසේ විදුලිබිල රුපියල් සියයක් නම් ලබන මාසේ විදුලි බිල රුපියල් එකසිය විස්සක් කියන එක නේද? මම හිතන්නේ සුගත්ට ඒක තේරුණා මදි.

ගුරුතුමා : හරියට ම හරි නිමාලි. ඔයා හරි සියයට විස්ස කියන එක අපිට $\frac{20}{100}$ ලෙස ලිවිය හැකි යි. එය සංකේතාත්මකව දක්වන්නේ 20% ලෙසය.

අපි මේ උදාහරණ බලමු.

සියයට දහ අට $= \frac{18}{100}$ හෙවත් 18% ලෙස ද

සියයට හත $= \frac{7}{100}$ හෙවත් 7% ලෙස ද

සියයට එකසිය විසි අට $= \frac{128}{100}$ හෙවත් 128% ආකාරයට ද

ලියන්න පුළුවනි.

18.1 භාග ප්‍රතිශතවලට පරිවර්තනය කිරීම සහ ප්‍රතිශත භාග බවට පරිවර්තනය කිරීම

නිදසුන 1

ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න. (i) $\frac{1}{4}$ (ii) $\frac{3}{5}$ (ii) $2\frac{3}{5}$ **(iii)** $2\frac{1}{2}$

(i) $\frac{1}{4} = \frac{1\times 25}{4\times 25} = \frac{25}{100} = 25\%$ (ii) $\frac{3}{5} = \frac{3\times 20}{5\times 20} = \frac{60}{100} = 60\%$

(iii) $2\frac{1}{2} = \frac{5\times 50}{2\times 50} = \frac{250}{100} = 250\%$ වේ.

භාගයක්, හරය 100 වූ භාගයක් ලෙස ලිවීමෙන් එය ප්‍රතිශතයක් සේ ලිවිය හැකි ය.

මෙය තවත් ක්‍රමයකට ලිවිය හැකි ආකාරය බලමු.

(i) $\frac{1}{4}\times 100\% = 25\%$ (ii) $\frac{3}{5}\times 100\% = 60\%$

(iii) $2\frac{1}{2} = \frac{5}{2}\times 100\% = 250\%$

ප්‍රතිශත භාග බවට පත් කිරීම පිළිබඳව වූ පහත දැක්වෙන උදාහරණ ගැන ද අවධානය යොමු කරන්න

නිදසුන 2

භාගයක් ලෙස ලියන්න. (i) 20% (ii) 5% (iii) 125% (iv) 75%

(i) $20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$ (ii) $5\% = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$

(iii) $125\% = \frac{125}{100} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$ (iv) $75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අභ්‍යාස 18.1

(1) හිස්තැන් පුරවන්න.

(i) $\frac{3}{25}=\frac{3\times---}{25\times4}=\frac{12}{---}=12\%$ (ii) $\frac{7}{50}=\frac{7\times2}{50\times---}=\frac{---}{---}=14\%$

(iii) $1\frac{2}{5}=\frac{7}{5}=\frac{7\times---}{5\times---}=\frac{--}{100}=---\%$ (iv) $\frac{11}{4}=\frac{11\times---}{4\times---}=\frac{---}{---}=---\%$

(2) පහත දැක්වෙන භාග ප්‍රතිශත ලෙස දක්වන්න.

(i) $\frac{3}{20}$ (ii) $\frac{1}{5}$ (iii) $1\frac{1}{2}$ (iv) $\frac{3}{4}$

(v) $\frac{7}{10}$ (vi) $\frac{9}{25}$ (vii) $3\frac{18}{50}$ (viii) $4\frac{1}{4}$

(3) පහත දැක්වෙන ප්‍රතිශත භාග ලෙස දක්වන්න.

(i) 25% (ii) 18% (iii) 130%

(iv) 225% (v) 75% (vi) $12\frac{1}{2}\%$

(4) පහත දැක්වෙන ප්‍රතිශත භාග ලෙස ලියා සුළුකර දක්වන්න.

(i) 40% (ii) 60% (iii) 28%

(iv) 325% (v) 400% (vi) $17\frac{1}{2}\%$

18.2 රාශියක් තවත් රාශියක ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම

වාර අවසාන විභාගයක දී විෂය තුනක ප්‍රශ්න පත්‍රවලට නිමාලි ලබා ගත් නිවැරදි පිළිතුරු ගණන පහත වගුවේ දැක්වේ.

විෂය	සිංහල	ගණිතය	විද්‍යාව
මුළු ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව	40	50	25
ලබාගත් නිවැරදි පිළිතුරු සංඛ්‍යාව	32	38	21

ඉහත වගුවේ තොරතුරු අනුව නිමාලි වැඩි දක්ෂතාවයක් පෙන්වා ඇත්තේ කවර විෂයයන් සඳහා දැයි සොයන්නේ කෙසේ ද?

සිංහල ප්‍රශ්න 40 කින් නිවැරදි පිළිතුරු 32 කි. එය $\frac{32}{40}$ ලෙස ද

ගණිත ප්‍රශ්න 50 කින් නිවැරදි පිළිතුරු 38 කි. එය $\frac{38}{50}$ ලෙස ද

විද්‍යාව ප්‍රශ්න 25 කින් නිවැරදි පිළිතුරු 21 කි. එය $\frac{21}{25}$ ලෙස ද ලිවිය හැකි ය.

සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම යනු විවිධ හර සහිත භාග සියයෙන් කොටස් ලෙස දැක්වීමකි. ප්‍රතිශතයක් සම්මතයක් ලෙස දැක්වීමට % සලකුණ යොදනු ලැබේ.

සිංහල භාෂාවට ලබාගත් ලකුණුවල ප්‍රතිශතය $\frac{32}{40} \times 100\% = 80\%$

ගණිතයට ලබාගත් ලකුණුවල ප්‍රතිශතය $\frac{38}{50} \times 100\% = 76\%$

විද්‍යාවට ලබාගත් ලකුණුවල ප්‍රතිශතය $\frac{21}{25} \times 100\% = 84\%$

ප්‍රතිශත ආකාරයට ලිවීම නිසා වැඩිම සියයෙන් පංගුවක් ලෙස ලකුණු ලබා ගත් විෂය තෝරා ගැනීම පහසු වේ.

ඒ අනුව නිමාලි වැඩි දක්ෂතාවයක් දක්වන්නේ විද්‍යාව විෂයට වේ. එනම් 84% ලබා ගත් විෂයටයි.

නිදසුන 3

තාත්තා වෙළඳ පොළෙන් නිවසට ගෙනා අර්තාපල් 2 kg කින් ග්‍රෑම් 200 ක් නරක් වී ඇති බව අම්මා කියයි. ඒ අනුව කවර ප්‍රතිශතයක් නරක් වී ඇත් ද?

තාත්තා ගෙනා අල ප්‍රමාණය $= 2\text{ kg} = 2000\text{ g}$

නරක් වී ඇති ප්‍රමාණය $= 200\text{ g}$

නරක් වූ ප්‍රමාණය $= \frac{200}{2000}$

නරක් වූ ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතය $= \frac{200}{2000} \times 100\% = \underline{\underline{10\%}}$

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

අභ්‍යාසය 18.2

(1) පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා යුගලවලින් පළමු සංඛ්‍යාව දෙවන සංඛ්‍යාවේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(i) මිනිත්තු 15, පැය 1 (ii) 300 g , 2 kg (iii) 250 cm , 105 m

(iv) 750ml , 21250 ml (v) ශත 75, රුපියල් 2.50

(2) පළතුරු වෙළෙන්දෙක් මිල දී ගත් අඹ ගෙඩි 500 කින් 50 ක් නරක් විය.

(i) නරක් වූ අඹ ගෙඩි ගණන ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(ii) හොඳ අඹ ගෙඩි ගණන ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(3) පිතිකරුවෙක් ක්‍රිකට් තරඟයක දී පන්දු 50 කින් ලකුණු 35 ක් ලබා ගත්තේ ය. එම ලකුණු ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(4) සෝමපාලගේ මාසික ආදායම රුපියල් 12000 කි. ගුණසිරිගේ මාසික ආදායම රුපියල් 15 000 කි. මාසය අවසානයේ දී සෝමපාල රුපියල් 1 600 ක් ද ගුණසිරි රුපියල් 750 ක් ද ඉතිරි කළහ.

(i) දෙදෙනා ඉතිරි කළ මුදල් ප්‍රමාණ ප්‍රතිශත ලෙස දක්වන්න.

(ii) දෙදෙනාගේ ඉතිරි කිරීම් පිළිබඳව ඔබට කිව හැක්කේ කුමක් ද?

18.3 රාශියකින් නියමිත ප්‍රතිශතයක් ගණනය කිරීම

නිදසුන 4

ගෑස් සිලින්ඩරයක මිල රුපියල් 1500 කි. එය 10% කින් මිල ඉහළ ගියේ ය. ගෑස් සිලින්ඩරයක නව මිල කොපමණ ද?

(I) ක්‍රමය

ගෑස් සිලින්ඩරයක මිල = රු. 1500

වැඩිවීමේ ප්‍රතිශතය = 10%

වැඩි වූ මිල $= \text{රු. } \frac{10}{100} \times 1\,500 = \text{රු. } 150$

$\therefore$ නව මිල $= 1\,500 + 150 = \text{රු.} \underline{\underline{1650}}$

(II) ක්‍රමය

ගෑස් සිලින්ඩරයක මිල = රුපියල් 1500

වැඩි වූ ප්‍රතිශතය = 10%

වැඩි වූ පසු ප්‍රතිශතය = 100% + 10% = 110%

නව මිල $= \frac{110}{100} \times 1\,500 = \text{රුපියල් } \underline{\underline{1\,650}}$

නිදසුන 5

පාසලක ගැහැණු දරුවන්ගේ ප්‍රතිශතය 60% කි. එම පාසලේ පිරිමි ළමයින් ගණන 200 කි.

(i) ගැහැණු ළමයින් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(ii) පාසලේ ළමයින් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

ගැහැණු ළමයින්ගේ ප්‍රතිශතය $= 60\% = \frac{60}{100}$

පිරිමි ළමයින්ගේ ප්‍රතිශතය $= 40\% = \frac{40}{100}$ වේ.

පිරිමි ළමයින් සංඛ්‍යාව 200 කි.

ඒ අනුව 40% ක් 200 කට තුල්‍ය වේ.

$\therefore$ 1% ක් ප්‍රමාණය $= \frac{200}{40} = 5$

(i) $\therefore$ 60% ක් වන ගැහැණු ළමයින් සංඛ්‍යාව $= 60 \times 5 = \underline{\underline{300}}$

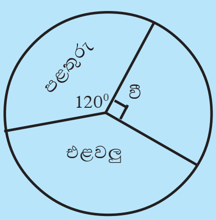
(ii) පාසලේ මුළු සිසුන් සංඛ්‍යාව $= 200 + 300 = \underline{\underline{500}}$

අභ්‍යාසය 18.3

(1) ගමක 2007 වර්ෂයේ ජන සංඛ්‍යාව ආසන්න අගයට 4 000 කි. 2008 වර්ෂයේ දි එම සංඛ්‍යාව 12% ක් වැඩිවේ යැයි අපේක්ෂා කරනු ලැබේ. ඒ අනුව 2008 දී එම ගමෙහි ජන සංඛ්‍යාව සොයන්න.

(2) ලෝක ක්‍රිකට් තරගයක දී එක් පිලක ජයග්‍රහණය සඳහා එම පිල ලබාගත් ලකුණු ප්‍රමාණයෙන් 8% වැඩි ලකුණු ප්‍රමාණයක් ගත යුතු බව එම පිලේ පුහුණු කරු කියයි. එම පිල ලබා ගත් ලකුණු සංඛ්‍යාව 240 නම් ජයග්‍රහණය සඳහා ගත යුතු ලකුණු සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(3)



මෙම වෘත්ත ප්‍රස්තාරයෙන් දැක්වෙන්නේ ගමක ගොවීන් වවන බෝග වර්ග පිළිබඳ තොරතුරුයි. එළවලු වවන ගොවීන් සංඛ්‍යාව 180 කි. ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) වී වවන ගොවීන් සංඛ්‍යාව ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(ii) පළතුරු වවන ගොවීන් සංඛ්‍යාව ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(iii) වී වවන ගොවීන් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

(iv) පළතුරු වවන ගොවීන් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(4) ගෙයක් විකිණීමේ දී තැරැව්කරුවෙකු 5% ක ගාස්තුවක් අය කරයි. ගෙයක් විකිණීමෙන් පසු ගාස්තු වශයෙන් ඔහුට රුපියල් 2 500 ක් ලැබුණේ නම් ගෙය වික්ක මිල කීය ද?

(5) පාසලක ළමුන්ගෙන් 30% ප්‍රාථමික දරුවන් ද 50% ක් කණිෂ්ඨ ද්විතීක දරුවන් ද වෙයි. උසස් පෙළ ඉගෙන ගන්නා දරුවන් ගණන 120 කි. පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) උසස් පෙළ ඉගෙනුම ලබන දරවන්ගේ ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?
(ii) කණිෂ්ඨ ද්විතීක දරුවන් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?
(iii) පාසලේ මුලු ළමයින් සංඛ්‍යාව කොපමණ ද?

සාරාංශය

★ සංඛ්‍යාත්මක අගයක් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්වීම යනු විවිධ හර සහිත භාගයක් සියයෙන් කොටසක් ලෙස දැක්වීමකි.

★ ප්‍රතිශත ලිවීමේ දී සම්මතයක් ලෙස සියයෙන් කොටස (%) ලියනු ලැබේ.

★ රාශියක් තවත් රාශියක ප්‍රතිශතයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

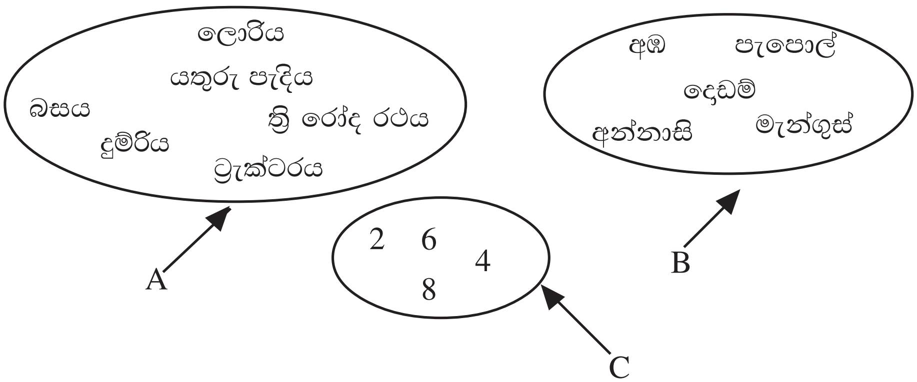
★ භාගයක් ප්‍රතිශතයක් බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී 100% න් ගුණ කළ යුතු වේ.

★ මුළු ප්‍රමාණයක් දී ඇති විට එයින් දෙන ලද ප්‍රතිශතයක ප්‍රමාණය සෙවිය හැකි ය.

19 කුලක

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
★ කුලක ආශ්‍රිත සංකේත
★ සර්වත්‍ර කුලකය
★ අභිශූන්‍ය කුලකයක ලක්ෂණ
★ කුලකයක අවයව සංඛ්‍යාව
පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

19.1 කුලක හැඳින්වීම



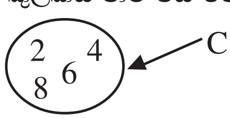
ඉහත රූප සටහනේ A , B හා C සංවෘත රූප තුළ ඇතුළත් ද්‍රව්‍ය පිළිබඳව විමසිල්ලෙන් බලන්න.

A , B හා C තුළ අඩංගු දේ නිශ්චිතව තෝරා ගන්නා ලද කාණ්ඩයක් හෝ සමූහයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ද?
A තුළ ඇත්තේ, නිශ්චිත වශයෙන් ම වෙන් කර ගත් ගොඩබිම ගමන් කරන වාහනයි.
ඒ අනුව A, ගොඩබිම ගමන් ගන්නා වාහන කුලකය ලෙස හැඳින් විය හැකි ය.
B පළතුරු කුලකයක් වන අතර, C , 10 ට අඩු ඉරට්ට සංඛ්‍යා කුලකය වේ.

කිසියම් කාණ්ඩයකට හෝ සමූහයකට අයත් දෑ මොනවා ද යි හරියට ම තීරණය කළ හැකි වන පරිදි වූ සමූහයක් **කුලකයක්** ලෙස හඳුන්වන බව අපි 7 ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ගෙන ඇත්තෙමු.

කුලකයකට අයත් දෑ එහි අවයව ලෙස හැඳින්වේ. කුලකයක් තුළ එක් අවයවයක් යොදනුයේ එක් වරක් පමණි.

C යනු 10 ට අඩු ඉරට්ට සංඛ්‍යා කුලකය නම් එය වෙන් රූපයකින් මෙසේ දැක්විය හැකි වේ.



මෙම කුලකයේ අවයව වන 2 , 4 , 6 හා 8 සංවෘත රූපය නොමැතිව එකම පේළියකට ලියා එහි දෙපසින් සඟල වරහන් යෙදූ විට කුලකය ලැයිස්තු ගත කිරීමක් ලෙස සැලකේ. මෙහි දී සඟල වරහන් අනිවාර්යයෙන් ම යෙදිය යුතුවේ.

$$C = \{ 2 , 4 , 6 , 8 \}$$

කුලකයක් දැක්විය හැකි ආකාර තුනක් අපි හඳුනා ගත්තෙමු.

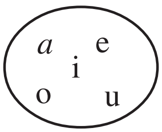
කුලක දැක්වීම
- (i) විස්තර කිරීමක් ලෙස
- (ii) ලැයිස්තු ගත කිරීමක් ලෙස
- (iii) වෙන් රූපයක් ලෙස

නිදසුන 1

එක්තරා කුලකයක් ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ ස්වර කුලකය ලෙස විස්තර කෙරේ. එම කුලකය,

(i) වෙන් රූපයක් මගින්
(ii) ලැයිස්තු ගත කිරීමක් මගින් දක්වන්න.

(i) වෙන් රූපයක් මගින්



(ii) ලැයිස්තු ගත කිරීමක් මගින්

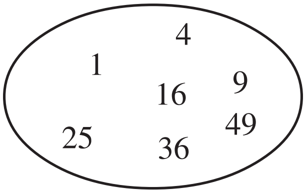
$\{a , e , i , o , u\}$

අභ්‍යාසය 19.1

(1) පහත දැක්වෙන සමූහ ඔබේ අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කරගෙන ඒවා අතරින් කුලකයක් ලෙස දැක්විය හැකි ඒවා ඉදිරියෙන් ✓ ද නොහැකි ඒවා ඉදිරියෙන් × ද යොදන්න.
   (i) උස ළමයි
   (ii) 8 ශ්‍රේණියේ 1.35 m ට වඩා උස ළමයි
   (iii) 8 ශ්‍රේණියේ අවසාන වාර පරීක්ෂණයේ දී ගණිතයට 80% ට වඩා ලකුණු ලබාගත් සිසුන්
   (iv) 8 ශ්‍රේණියේ බුද්ධිමත් සිසුන්
   (v) ගණිත සංඛ්‍යා
   (vi) ශ්‍රී ලංකාවේ පාසල් සිසුන්
   (vii) සැහැල්ලු භාණ්ඩ
   (viii) ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකුරු

(2) පහත දැක්වෙන කුලකවල අවයව ලැයිස්තු ගත කර ලියන්න.
   (i) 10 ට අඩු ඔත්තේ සංඛ්‍යා කුලකය
   (ii) 'මහරගම' යන වචනයේ අකුරු කුලකය
   (iii) 10 ට අඩු ප්‍රථමක සංඛ්‍යා කුලකය
   (iv) 8 ශ්‍රේණියේ දී ඔබ ඉගෙන ගන්නා විෂයයන් කුලකය
   (v) ශ්‍රී ලංකාවේ දැනට භාවිත වන මුදල් නෝට්ටු කුලකය

(3)



වෙන් රූපයේ දක්වෙන කුලකය විස්තර කිරීමක් ලෙස හා ලැයිස්තු ගත කිරීමක් ලෙස දක්වන්න.

19.2 කුලකයක අවයව

A = {1 , 3 , 5 , 7 , 9} යන කුලකය සලකා බලමු. මෙම කුලකයේ අවයව 1 , 3 , 5, 7 හා 9 වේ. මේවා A කුලකයට අයත් බව දැක්වීමට කුලක භාවිතයේ දී $\in$ යන සංකේතයකින් අංකනය කෙරේ. ඒ අනුව "3 අවයවයක් වේ A හි" යන්න,

$3 \in A$ ලෙස දක් වේ.

$\in$ යනු ග්‍රීක් හෝඩියේ අකුරකි.

එසේ ම $5 \in A$, $7 \in A$, $9 \in A$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

$\notin$ මගින් අවයවයක් නොවන බව පෙන්වයි. $4 \notin A$ යන්නෙන් අදහස් වනුයේ "4 අවයවයක් නොවේ A හි" යන්නයි.

අභ්‍යාසය 19.2

(1) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශන අභ්‍යාස පොතේ ලියා ඒවායේ හිස්තැන්වලට සුදුසු සංකේතය $\in$, $\notin$ අතරින් තෝරා ප්‍රකාශන සම්පූර්ණ කරන්න.

(i) 4 --- {ගණින සංඛ්‍යා} (ii) 5 --- {ඉරට්ට සංඛ්‍යා}
(iii) A --- {ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකුරු} (iv) හාවා --- {සතුන්}
(v) මොණරා --- {පක්ෂීන්} (vi) අර්තාපල් --- {පළතුරු}

(2) P = { 2 , 3 , 5 , 7 } ඇසුරෙන් පහත ප්‍රකාශනවල හිස්තැනට සුදුසු සේ $\in$ හෝ $\notin$ යොදන්න.

(i) 2 ---- P , (ii) 4 ---- P (iii) 5 ---- P (iv) 1 ---- P

19.3 සර්වත්‍ර කුලක

පහත දක්වෙන කුලක සලකා බලමු.

A = ඉරට්ට සංඛ්‍යා කුලකය
B = ඔත්තේ සංඛ්‍යා කුලකය
C = ප්‍රථමක සංඛ්‍යා කුලකය
D = හතරැස් සංඛ්‍යා කුලකය

එම කුලක ලැයිස්තු ගත කිරීමක් ලෙස පහත දක්වේ.

A = { 2 , 4 , 6 , 8 , --- }
B = { 1 , 3 , 5 , 7 , --- }
C = { 2 , 3 , 5 , 7 , 11, --- }
D = { 1 , 4 , 9 , 16 , --- }

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

දැන් අපි මෙම කුලක සියල්ලෙ හි ම අවයව අන්තර්ගත වන විශාල කුලකයක් ගැන අවධානය යොමු කරමු. ගණන සංඛ්‍යා කුලකය සැලකුව හොත් එහි ඉහත කුලකවල අවයව සියල්ලම අඩංගු වන බව පැහැදිලි ය.

මෙසේ කුලක සියල්ලේ ම අවයව අන්තර්ගත වන පරිදි ඇති විශාල කුලකයට එම කුලකවල **"සර්වත්‍ර කුලකය"** යයි කියනු ලබන අතර එය ε මගින් අංකනය කෙරේ.

ඒ අනුව ඉහතින් පැහැදිලි කරන ලද කුලකවල සර්වත්‍ර කුලකය, ගණන සංඛ්‍යා කුලකය වේ.

ε = {ගණන සංඛ්‍යා}

$\varepsilon = \{1, 2, 3, 4, 5, --- \}$

නිදසුන 2

8 ශ්‍රේණියේ සිසුන් අයත් සර්වත්‍ර කුලකයක් නම් කරන්න.

මෙයට ගැළපෙන සර්වත්‍ර කුලක කීපයක් දැක්විය හැකි ය.

(i) {6 සිට 11 තෙක් ශ්‍රේණිවල සිසුන්}
(ii) {6 ශ්‍රේණියෙන් ඉහළ සිසුන්}
(iii) {11 ශ්‍රේණියෙන් පහළ සිසුන්}

මෙම කුලක තවත් විස්තරාත්මකව, පාසලේ නම ද සඳහන් කරමින්, විදුහලේ සිසුන් කුලකය ලෙස ද සර්වත්‍ර කුලකය දැක්විය හැකි ය.

19.4 අභිශූන්‍ය කුලකය

යම් කිසි කුලකයක අවයව කිසිවක් නොපවතී නම් එම කුලකයට **අභිශූන්‍ය කුලකයක්** යයි කියනු ලබන අතර එය ϕ හෝ { } යන සංකේතයෙන් අංකනය කෙරේ. එය **ෆයි** ලෙස කියවනු ලැබේ.

නිදසුන 3

(i) P = {0 ත් 1 ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යා}

0 ත් 1 ත් අතර පූර්ණ සංඛ්‍යා පවතී ද?

නැත එබැවින් P අභිශූන්‍ය කුලකයකි.

$P = \phi$ හෝ $P = \{ \}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

(ii) පියාපත් සහිත සිවුපාවුන් කුලකය B ලෙස දැක්වුවහොත්

B = {පියාපත් සහිත සිවුපාවුන්}

B අභිශූන්‍ය කුලකයකි.

$B = \phi$ හෝ $B = \{ \}$

19.5 කුලකයක අවයව සංඛ්‍යාව

> ϕ යන සංකේතයෙන් අභිශූන්‍ය කුලකය දැක්වේ.

P = {10 ට අඩු ඉරට්ට සංඛ්‍යා}

$= \{2, 4, 6, 8\}$

P කුලකයේ අවයව 4 ක් ඇතුළත් වේ.

P කුලකයේ **අවයව සංඛ්‍යාව** n (P) මගින් අංකනය කරනු ලැබේ. ඒ අනුව n (P) = 4 වේ

නිදසුන 4

A = {"අසමසම" යන වචනයේ අකුරු} නම් n(A) සොයන්න.

A = {අ , ස , ම}

∴ n (A) = 3

අභ්‍යාසය 19.3

(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකයට අදාළ සර්වත්‍ර කුලකයක් නම් කරන්න.

(i) { පාසලේ 5 ශ්‍රේණියේ සිසුන්}
(ii) {ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ ස්වර අක්ෂර}
(iii) {අල්මාරිය, පුටුව, මේසය}
(iv) {රූපවාහිනිය, රෙදි සෝදන යන්ත්‍රය}
(v) {10 , 20 , 30 , 40 , 50 }
(vi) {අඹ, අන්නාසි, පේර}

(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් කුලකයට අයත් අවයව සංඛ්‍යාව ලියන්න.

(i) A = {10 ට අඩු ඉරට්ට සංඛ්‍යා}
(ii) P = {20 ට අඩු ඔත්තේ ප්‍රථමක සංඛ්‍යා}
(iii) Q = {SAHARA යන වචනයේ අකුරු}
(iv) R = {11 ත් 20 ත් අතර, පූර්ණ වර්ග සංඛ්‍යා}
(v) S = { කාසියක් උඩ දැමූ විට ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල}

(3) (i) n(A) = 3 වූ
(ii) n(B) = 1 වූ කුලකයක් බැගින් ලියන්න.

(4) n(A) = 0 වූ කුලකයකට උදාහරණයක් ලියන්න. එම කුලකය හඳුන්වන විශේෂ නම කුමක් ද?

(5) {0} අභිශූන්‍ය කුලකයක් ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

සාරාංශය

★ කුලකයකට අයත් අවයව සඟල වරහන් යුගලයක් තුළ ලිවීම ලැයිස්තු ගත කිරීමක් ලෙස දක්වනු ලැබේ.

★ කුලකයකට අයත් අවයවයක් බව $\in$ මගින් ද අවයවයක් නොවන බව $\notin$ මගින් ද අංකනය කෙරේ.

★ P = {a, b, c, d} වන විට $a \in$ P, $x \notin$ P වේ.

★ P = {a, b, c, d} හි අවයව 4 ක් ඇතුළත් බව n (P) = 4 ලෙස දැක්වේ.

★ කුලක කිහිපයක අවයව ඇතුළත් වන විශාල කුලකයක් පවතින විට, එය සර්වත්‍ර කුලකය ලෙස නම් කෙරේ.

★ සර්වත්‍ර කුලකය ℰ මගින් අංකනය කෙරේ.

★ අවයව ඇතුළත් නොවන කුලකයක් අභිශූන්‍ය කුලකයක් වන අතර, එය ϕ හෝ { } මගින් අංකනය කෙරේ.

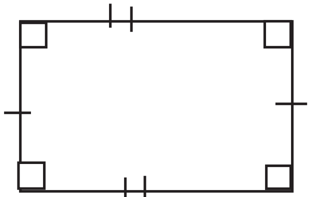
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

20 වර්ගඵලය

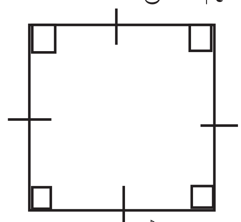
මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණ, ත්‍රිකෝණ සහ සංයුක්ත තල රූපවල වර්ගඵල සෙවීම
- ★ ඝනකයක සහ ඝනකාභයක පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය සෙවීම

පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

වර්ගඵලය යනු කිසියම් සංවෘත තල රූපයක් සඳහා අවශ්‍ය මතු පිට ඉඩ ප්‍රමාණය වේ. තල රූපයේ හැඩය අනුව එහි වර්ගඵලය ගණනය කිරීමේ විවිධ ක්‍රම ඇත.



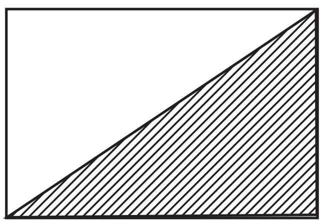
සෘජුකෝණාස්‍රයක වර්ගඵලය = දිග × පළල



සමචතුරස්‍රයක වර්ගඵලය = (පැත්තක දිග)^2

20.1 ත්‍රිකෝණවල වර්ගඵලය

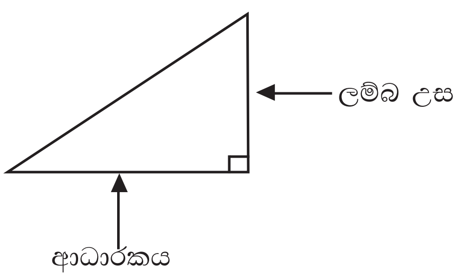
සෘජු කෝණාස්‍රයක විකර්ණයක් මගින් එය වර්ගඵලයෙන් සමාන සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණ දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.



සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය = දිග × පළල

සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ දිග × පළල

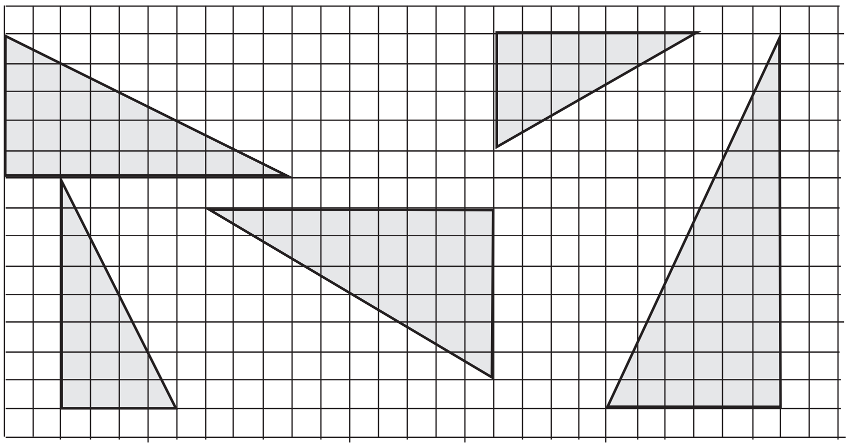
එහෙත් සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් වෙනම සැලකූ විට එහි පාද දිග, පළල ලෙස නම් කරන්නේ නැත.

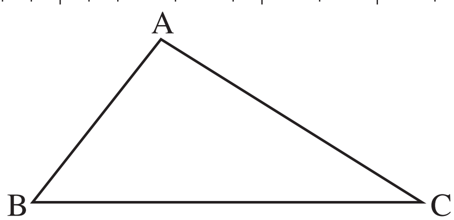


සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ එක් පාදයක් ආධාරකය ලෙස සැලකුවහොත් ඊට ලම්බව පවතින පාදය ලම්බ උස ලෙසත් හැඳින් වේ.

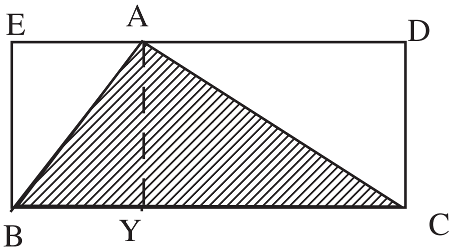
∴ සෘජු කෝණික ත්‍රිකෝණ වර්ගඵලය = $\frac{1}{2} \times$ ආධාරකය $\times$ ලම්බ උස

පහත දැක්වෙන සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණවල ආධාරකයේ දිග හා ලම්බ උස කොටු ගණන් කිරීමෙන් ලබාගෙන ඒවායේ වර්ගඵලය වර්ග ඒකකවලින් සොයන්න.





ABC යනු සෘජුකෝණික නොවන ත්‍රිකෝණයකි.



ABC ත්‍රිකෝණය ඇතුළත් වන පරිදි සම්පූර්ණ කරන ලද සෘජුකෝණාස්‍රය BCDE වේ. ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය, BCDE සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලයෙන් හරි අඩක් බව ඉහත රූප සටහන පරීක්ෂා කිරීමෙන් අපට නිගමනය කළ හැකි ය.

BCDE සෘජුකෝණාස්‍රයේ වර්ගඵලය $= BC \times DC$

∴ ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times BC \times DC$

මෙහි BC පාදය ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය ලෙස සැලකිය හැකි ය.
DC යනු සෘජුකෝණාස්‍රයේ පළල යි. එය ABC ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට AY ට සමාන වේ. AY යනු ත්‍රිකෝණයේ BC ආධාරකයට A ශීර්ෂයේ සිට ඇති ලම්බ උස වේ.

මේ අනුව, $\therefore$ ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times BC \times AY$

BC $\rightarrow$ ABC ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය
AY $\rightarrow$ ලම්බ උස ලෙස නම් කළ හැකි ය.

$\therefore$ ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times BC \times AY$

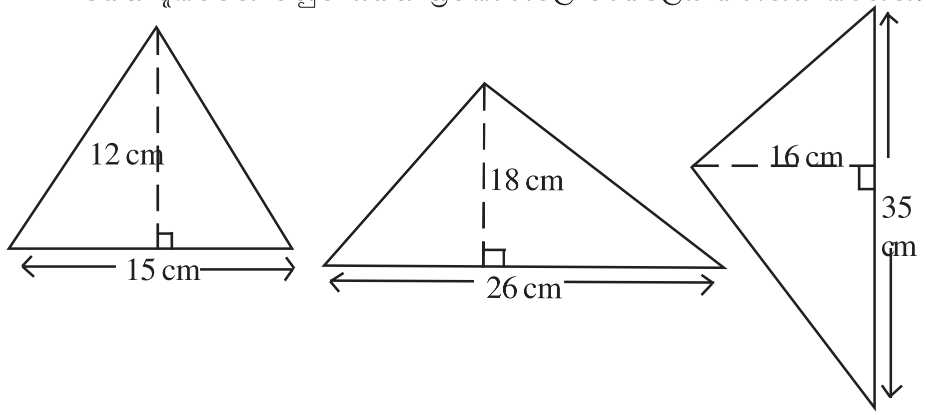
ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකය
ත්‍රිකෝණයේ ආධාරකයට ඇති ලම්බ උස

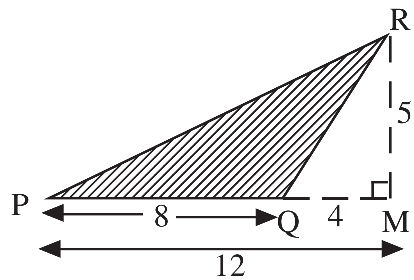
මේ අනුව,

ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ ආධාරකය $\times$ ලම්බ උස

ලෙස ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය ගණනය කිරීමේ ක්‍රමය සඳහන් කළ හැකි ය.

පහත දැක්වෙන මිනුම් සහිත ත්‍රිකෝණවල වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.





PQR යනු මහා කෝණික ත්‍රිකෝණය කි. එහි ආධාරකය PQ නම් ලම්බ උස RM වේ. ඉහත දක්වන ලද ක්‍රමය අනුව,

PQR ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times PQ \times RM$ විය යුතු ය.

PQ = ඒකක 8, RM = ඒකක 5 නම්,

PQR $\Delta = \frac{1}{2} \times 8 \times 5 =$ වර්ග ඒකක 20

මෙම රූප සටහනේ PRM හා QRM ත්‍රිකෝණ සෘජුකෝණික වේ.

$$PQR\ \Delta = PRM\ \Delta - QRM\ \Delta$$

PM = ඒකක 12, RM = ඒකක 5 නම්

$$PRM\ \Delta = \frac{1}{2} \times PM \times RM$$

$$PRM\ \Delta = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = \text{වර්ග ඒකක } 30$$

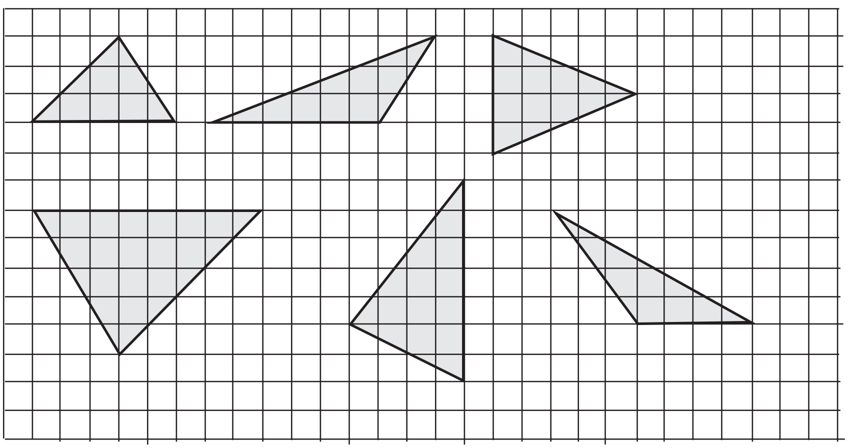
$$QRM\square = \frac{1}{2}\square QM \square RM$$

$$QRM\ \Delta = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = \text{වර්ග ඒකක } 10$$

$$\therefore PQR\ \Delta = 30 - 10 = \underline{\underline{\text{වර්ග ඒකක } 20}}$$

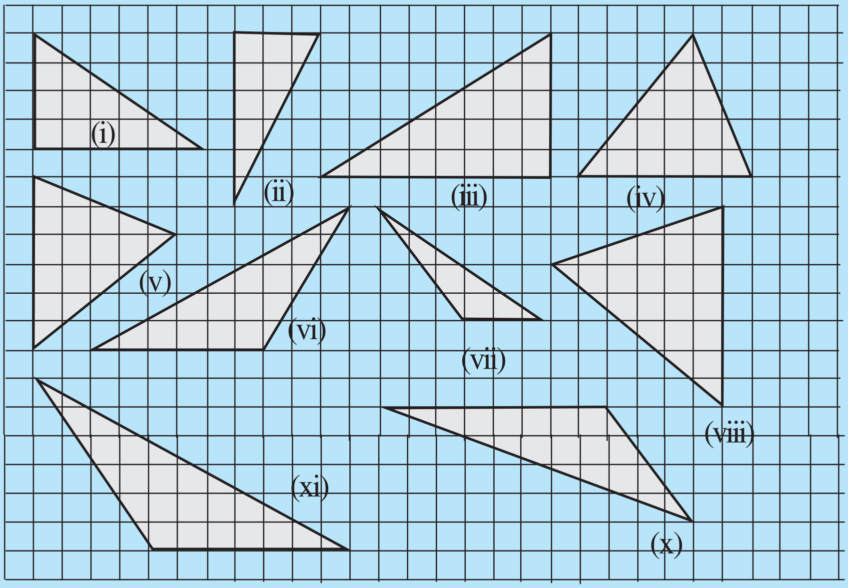
මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ මහා කෝණික ත්‍රිකෝණයක වුව ද වර්ගඵලය ගණනය කිරීමට $\boxed{\frac{1}{2} \times \text{ආධාරකය} \times \text{ලම්බ උස}}$ යන ක්‍රමය යොදා ගත හැකි බවයි.

පහත දැක්වෙන ත්‍රිකෝණවල වර්ගඵලය ගණනය කරන්න. (ආධාරකයේ දිග හා ලම්බ උස කොටු ගණන් කිරීමෙන් ලබා ගන්න.)

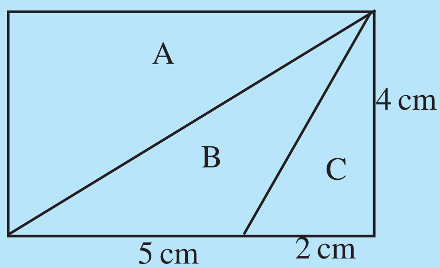


අභ්‍යාසය 20.1

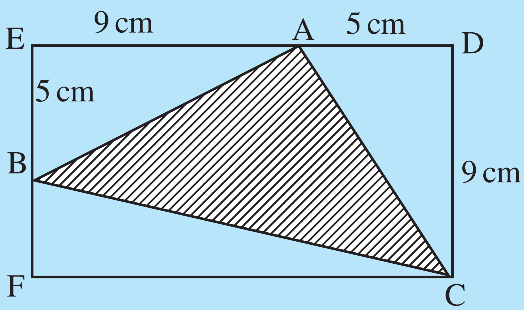
(1) පහත දැක්වෙන්නේ $1\,cm \times 1\,cm$ ප්‍රමාණයේ කොටු ජාලයක් යැයි සලකා එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ අදාල මිනුම් එහි කොටු ගණන් කිරීමෙන් ලබා ගෙන එම එක් එක් ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.



(2) එක්තරා වෙළඳ සලක පැති බිත්තියක් කොටස් තුනකට වෙන් කර ඇත. එයින් A කොටස නිල් පාටින් ද B කොටස රතු පාටින් ද C කොටස කොළ පාටින් ද සායම් කර ඇත. එක් එක් පාටින් සායම් කර ඇති කොටස්වල වර්ගඵලය වෙන වෙනම සොයන්න.



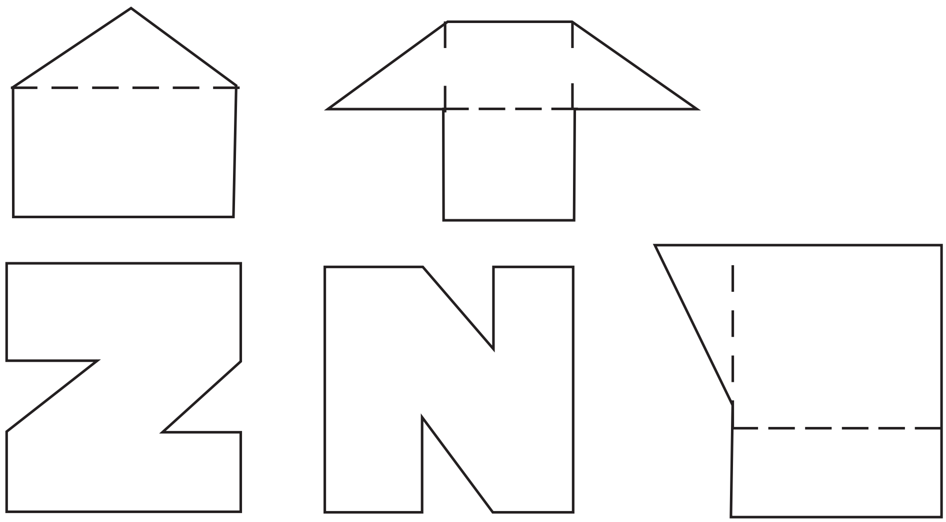
(3)



ඉහත රූප සටහනේ CDEF යනු සෘජුකෝණාස්‍රයකි. එහි දිග 14 cm ක් ද පළල 9 cm ක් ද වේ. EA = 9 cm , EB = 5 cm වේ. ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සෙවීමට ක්‍රමයක් ඔබට ඉදිරිපත් කළ හැකි ද? ඒ අනුව ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය 53 cm^2 දැයි පරීක්ෂා කරන්න.

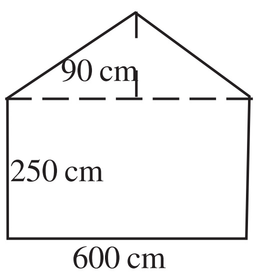
20.2 සංයුක්ත තලරූපවල වර්ගඵලය

සෘජුකෝණාස්‍ර, සමචතුරස්‍ර, ත්‍රිකෝණ ආදිය සරල සංවෘත තල රූප වන අතර එවැනි තල රූප දෙකක් හෝ කීපයක් සම්බන්ධ වීමෙන් සෑදෙන තල රූප සංයුක්ත තල රූප වේ. පහත දැක්වෙන්නේ එවැනි සංයුක්ත තල රූප සමූහයකි.



නිදසුන 1

නිවසක පැති බිත්තියක දළ සැලැස්මක් පහත දැක්වේ. එහි වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.



සෘජුකෝණාස්‍ර කොටසේ වර්ගඵලය

$=(600 \times 250)\ cm^2$

$= 150\,000\ cm^2$

ත්‍රිකෝණාකාර කොටසේ වර්ගඵලය

$= (\frac{1}{2} \times 600 \times 90) cm^2$

$= 27\,000\ cm^2$

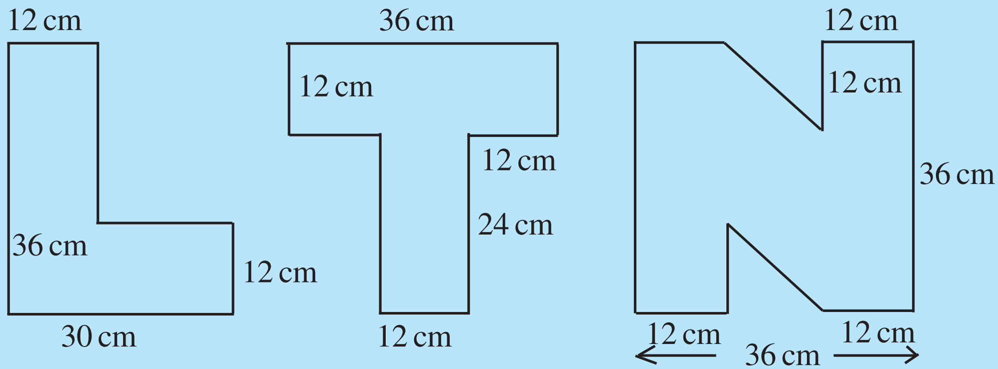
බිත්තියේ මුළු වර්ගඵලය

$=(\ 150\,000 + 27\,000)\ cm^2$

$= \underline{\underline{177\,000\ cm^2}}$

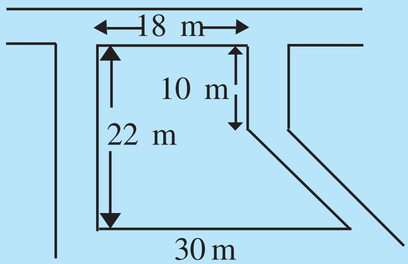
අභ්‍යාසය 20.2

(1) එක්තරා වෙළඳ ආයතනයක නාම පුවරුවෙහි සඳහන් වූ ආයතන නාමයෙන් කොටසක් පහත දැක්වේ. දී ඇති මිනුම් අනුව එක් එක් අකුරු රටාවේ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

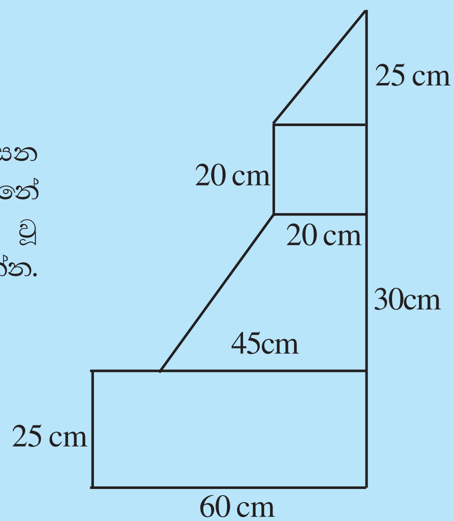


(i) (ii) (iii)

(2) එක්තරා ඉඩම් කට්ටියක සැලැස්ම පහත සඳහන් පරිදි විය. එහි දැක්වෙන මිනුම් භාවිතයෙන් එහි වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

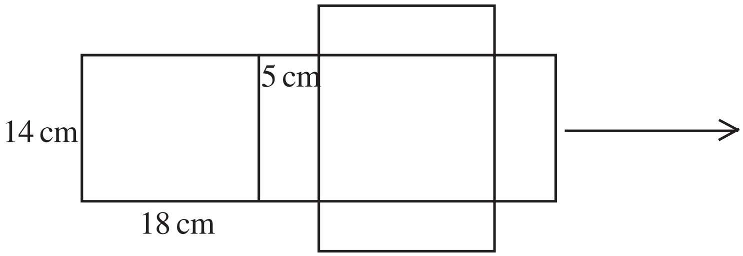


(3) පාසලක ගණිත දින උත්සවයක් සඳහා සකසන ලද වේදිකා සැරසිල්ලක ආකෘතියක් රූප සටහනේ දැක් වේ. එම ආකෘතිය සඳහා අවශ්‍ය වූ කාඩ්බෝඩ්වල මුළු වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.



20.3 ඝන වස්තුවල පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සෙවීම

විවිධ නිෂ්පාදනවල ඇසුරුම්, ඝනක හෝ ඝනකාභ හැඩ ගන්නා බව අපි දනිමු. කිරිපිටි වර්ග, කේක් වර්ග, විදුලි බුබුළු, වාහන අමතර කොටස් ආදිය ඝනක හෝ ඝනකාභ හැඩැති ආකර්ෂණීය ඇසුරුම්වල බහා වෙළඳ පොලවල ප්‍රදර්ශනයට තබා ඇති අවස්ථා ඔබ දැක ඇත. එම ඇසුරුම් නිර්මාණය කෙරෙන්නේ කාඩ්බෝඩ් වැනි ඝන කඩදාසි භාවිතයෙන් ය.



ඝනකාභ ආකාරයේ ඇසුරුම්වල පතරම, සෘජුකෝණාස්‍ර 6 කින් යුක්ත බව ඉහත පතරම නිරීක්ෂණයෙන් දැකගත හැකි ය. මෙහි සමාන හැඩයෙන් යුත් සෘජුකෝණාස්‍ර යුගලය බැගින් ඇත.

නිදසුන 2

ලංකා කිරිපිටි පැකැට්ටුවක් සඳහා අවශ්‍ය ඝන කඩදාසිවල මුළු වර්ගඵලය එහි පතරමේ ඇතුළත් සෘජුකෝණාස්‍ර 6 හි වර්ගඵලවල එකතුවට සමාන වේ. මේ අනුව ලංකා කිරි පිටි පැකැට්ටුවක මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය,

$= (18 \times 14) + (14 \times 5) + (18 \times 14) + (14 \times 5) + (18 \times 5) + (18 \times 5)\ cm^2$
$= (252 + 70 + 252 + 70 + 90 + 90)\ cm^2$
$= \underline{\underline{824\ cm^2}}$

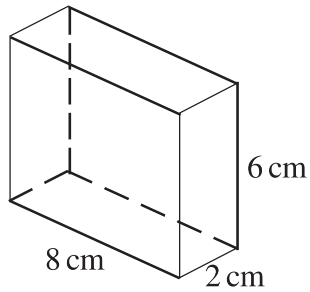
එම පතරමේ සමාන ප්‍රමාණයේ සෘජුකෝණාස්‍ර යුගලය බැගින් ඇති නිසා පැකැට්ටුවේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය පහත සඳහන් පරිදි ද ගණනය කළ හැකි ය.

$= 2\,(18 \times 14) + 2(14 \times 5) + 2\,(18 \times 5)\ cm^2$
$= (504 + 140 + 180)\ cm^2$
$= \underline{\underline{824\ cm^2}}$

එම වර්ගඵලය ම තවත් ආකාරයකින් පහත සඳහන් පරිදි ගණනය කළ හැකි ය.

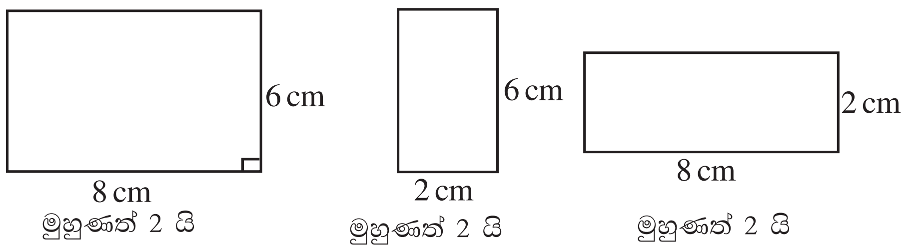
$= 2 \times [\,(18 \times 14) + (14 \times 5) + (18 \times 5)]cm^2$
$= 2\times [\,252 + 70 + 90\,]\ cm^2$
$= 2 \times 412\ cm^2$
$= \underline{\underline{824\ cm^2}}$

නිදසුන 3



රූපයේ දැක්වෙන ඝනකාභයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය සොයන්න.
ඝනකාභයේ මුහුණත් 6 ක් ඇත. ඒවා සෘජුකෝණාස්‍ර හැඩයේ මුහුණත් ය.
එසේ ම මුහුණත් දෙක බැගින් එකිනෙකට සමාන සෘජුකෝණාස්‍ර හැඩති ය.

මේවා වෙන වෙන ම ඇඳ දැක්වුවහොත්,

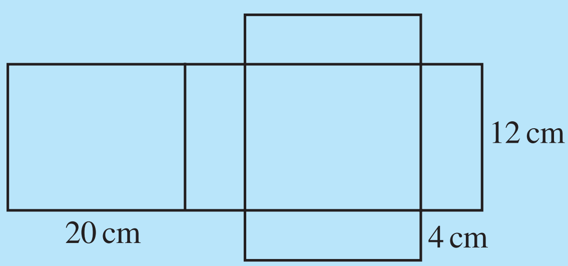


දැන් ඝනකාභයේ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය

$$= 2(8 \times 6) + 2(6 \times 2) + 2\,(8 \times 2)\ \text{cm}^2$$
$$= 2 \times 48 + 2 \times 12 + 2 \times 16\ \text{cm}^2$$
$$= 96 + 24 + 32\ \text{cm}^2$$
$$= \underline{\underline{152\ \text{cm}^2}}$$

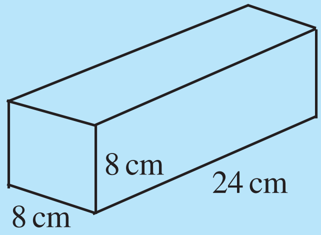
අභ්‍යාසය 20.3

(1) පහත දැක්වෙන පතරමෙන් සකස් කර ගත හැකි ඝනකාභයේ දිග, පළල, උස කොපමණ ද?



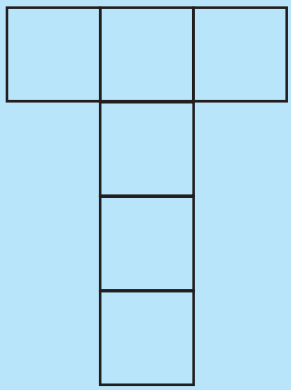
එහි මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

(2) චොකලට් රෝල් ඇසුරුමක රූප සටහනක් මෙහි දක්වේ. එහි පතරම දළ සටහනකින් ඉදිරිපත් කරන්න. එහි මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.



(3) කිරිපිටි කිලෝග්‍රෑමයක ඇසුරුමක උස 24 cm, පළල 6 cm හා දිග 18 cm වේ. එහි මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.

(4) රූප සටහනේ දක්වෙන ආකාරයේ පතරමක් භාවිතයෙන් ඝන වස්තුවක් සෑදිය හැකි ද? සෑදිය හැකි නම් එය කුමන හැඩයේ ඝන වස්තුවක් ද? එක් පෘෂ්ඨ කොටසක පැත්තක දිග 8 cm නම් ඝනවස්තුවේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න.



සාරාංශය

★ ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times$ ආධාරකය $\times$ ලම්බ උස

★ සංයුක්ත රූපයක වර්ගඵලය ගණනය කිරීමේ දී එය සරල තල රූපවලට වෙන් කර ගත යුතු ය.

★ පැත්තක දිග ඒකක a වූ ඝනකයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය $6a^2$ වේ.

★ දිග, පළල හා උස පිළිවෙලින් a, b හා h වූ ඝනකාභයක සම්පූර්ණ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය
$2\,ab + 2\,ah + 2\,bh$ හෝ $2\,(ab + ah + bh)$ වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

21 කාලය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ රටවල් දෙකක් අතර එකම මොහොතේ වේලාව වෙනස් වීම
★ එම වෙනසට හේතු
★ කාල කලාප ඇසුරින් සම්මත වේලාව
★ ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාව ඇසුරින් විවිධ රටවල්වල එකම මොහොතේ වේලාව
★ දිනය වෙනස් වීම් සිදුවන ආකාරය
★ ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.

✹ "පුතේ පැය හතරක ගුවන් ගමනකින් පසුව, සිංගප්පූරු ගුවන් තොටුපළට දැන් ළඟා වුනා. අපේ ළඟ තිබෙන ඔරලෝසුවල වේලාව මේ රටේ වේලාව අනුව වෙනස් කරගන්නා ලෙස ගුවන් තොටුපලෙන් උපදෙස් දුන්නා"

★ විදේශ චාරිකාවක යෙදුණු
පියකුගෙන් සිය පුතාට දුරකථන පණිවුඩයක්

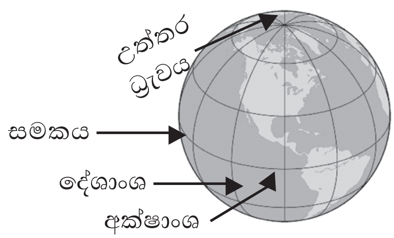
✹ බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි ට්‍රිනිඩෑඩ් නගරයේ ජාතික ක්‍රීඩාංගනයේ පැවැත්වෙන, සී.බී. කුසලාන තුන්කොන් ක්‍රිකට් තරගාවලියේ ශ්‍රී ලංකාව හා බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත් අතර තරගය අද දින එරට වේලාවෙන් 1000 h ට ආරම්භ වේ. එහි සමාරම්භක අවස්ථාව, එම මොහොතේ ම ශ්‍රී ලංකාවාසීන්ට දැක ගැනීමට අපි අවස්ථාව ලබා දෙන්නෙමු. අද දින 1930 h වේලාවට බලාපොරොත්තු වන්න.

★ රූපවාහිනී නිවේදනයක්

ඉහත ප්‍රකාශ දෙක අනුව රටවල්වල එකම මොහොතක වේලාව පිළිබඳව වෙනසක් පවතින බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. මෙම වෙනසට හේතුව කුමක් ද?

පෘථිවිය ගෝලාකාර බවත්, එය සිරසට $23\frac{1}{2}^{o}$ ක් ඇලව පවතින බවත් අපි උගෙන ඇත්තෙමු. පාසලේ ඇති ආදර්ශ ලෝක ගෝලය හොඳින් නිරීක්ෂණය කළ විට ඔබට එය දක්නට හැකි වේ. පෘථිවිය තම අක්ෂය වටා බටහිර සිට නැගෙනහිරට භ්‍රමණය වේ. මේ නිසා පෘථිවියට දිවා කාලය හා රාත්‍රි කාලය ඇති වේ. පෘථිවිය තම අක්ෂය වටා එක් වටයක් භ්‍රමණය වීමට දින 01 ක් එනම් පැය 24 ක් ගත වන බව ද ඔබ දනී.

21.1 අක්ෂාංශ හා දේශාංශ



පෘථිවි ගෝලය උතුරු අර්ධගෝලය හා දකුණු අර්ධ ගෝලය ලෙස සමාන කොටස් දෙකකට බෙදා ගනිමින් පෘථිවි තලයේ ලක්ෂණ පැහැදිලි කිරීම පහසු වේ. උතුරු අර්ධ ගෝලයේ උත්තර ධ්‍රැවයත්, දකුණු

අර්ධ ගෝලයේ දක්ෂිණ ධ්‍රැවයත් පිහිටයි. උතුරු හා දකුණු අර්ධ ගෝල වෙන් කරන සේ උත්තර ධ්‍රැවයට හා දක්ෂිණ ධ්‍රැවයට සමදුරින් පිහිටි මනඃකල්පිත රේඛාව සමකයයි. සමකයට සමාන්තරව අඳිනු ලබන මනඃකල්පිත රේඛා අක්ෂාංශයි. සමකයට ලම්බව උත්තර ධ්‍රැවයේ සිට දක්ෂිණ ධ්‍රැවයට සලකුණුවන මනඃකල්පිත රේඛා දේශාංශයි. ඒවා මධ්‍යහ්න රේඛා ලෙස ද හැඳින්වේ.

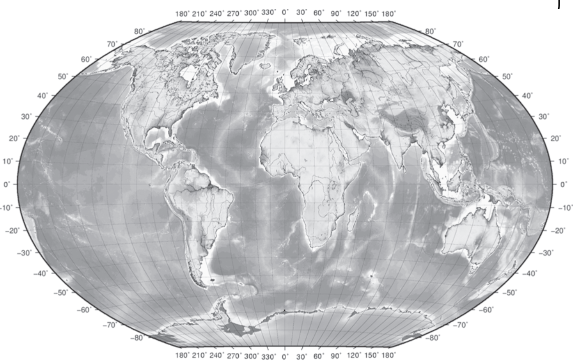
එංගලන්තයේ ග්‍රිනිච් නගරය හරහා වැටී ඇති දේශාංශ රේඛාව ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවයි. එය 0^o දේශාංශ රේඛාව ලෙස සම්මත කර ගෙන තිබේ.

ලෝක ගෝල ආකෘතියේ මෙම දේශාංශ 0^o , 20^o , 40^o---,180^O ලෙස ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවේ සිට දෙපසට වෙන වෙන ම ලකුණු කර ඇත. ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවෙන් දකුණු පසට ඇති දේශාංශ නැගෙනහිර දේශාංශ ලෙසත්, වම් පසට ඇති දේශාංශ බටහිර දේශාංශ ලෙසත් හැඳින් වේ.

පෘථිවිය තම අක්ෂය වටා එක් වටයක් (360^o) භ්‍රමණය වීමට ගතවන කාලය } = දින 01

= පැය 24

= මිනිත්තු 24×60



$\therefore$ එක් දේශාංශයක් භ්‍රමණය වීමට

ගතවන කාලය = මිනිත්තු $\dfrac{24 \times 60}{360^O}$

= මිනිත්තු 4

එනම් 1^0 ක පරතරයකින් යුත් දේශාංශ දෙකක් අතර කාලයේ වෙනස මිනිත්තු 4 කි. උදහරණ ලෙස 20^0 දේශාංශය හා 21^0 දේශාංශය අතර කාලයේ වෙනස මිනිත්තු 4 කි.

පෘථිවිය එක් වටයක් භ්‍රමණය වීම යනු 360^o ක් ගෙවා යාමකි.

ඒ සඳහා පැය 24 ක් ගත වේ.

$\therefore$ පැය 01 ක දී ගෙවා යන දේශාංශ ප්‍රමාණය $= \dfrac{360^O}{24}$

$= 15^o$

දේශාංශ 1^o ක පරතරය තුළ වේලාව වෙනස මිනිත්තු 04 කි. දේශාංශ 15^o ක් ගෙවා යාමට පැය 01 ක් ගත වේ.

ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාව මත වේලාව සමඟ සසඳන විට එම රේඛාවෙන් නැගෙනහිරට විහිදෙන එක් දේශාංශයකට මිනිත්තු 4 බැගින් වේලාව වැඩිවේ. මෙසේ වන්නේ පෘථිවි ගෝලය බටහිර සිට නැගෙනහිරට භ්‍රමණය වන නිසා නැගෙනහිර ප්‍රදේශයට කලින් හිරු පායන බැවිනි. එලෙස ම ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවෙන් බටහිරට විහිදෙන සෑම දේශාංශයකට ම මිනිත්තු 4 බැගින් අඩු වේ.

21.2 ස්ථානීය වේලාව

ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාව පදනම් කරගෙන ලෝකයේ කිසියම් රටක් පිහිටි ස්ථානයෙහි ඇති දේශාංශය අනුව සලකනු ලබන වේලාවට එම ස්ථානයේ ස්ථානීය වේලාව යයි කියනු ලැබේ.

කොළඹ නගරය නැගෙනහිර දේශාංශ 80° හි පිහිටා ඇත.

ග්‍රිනිච් වේලාව 0600 h වන විට කොළඹ නගරයේ ස්ථානීය වේලාව සොයමු.

දේශාංශ 15° ට කාලය = පැය 01

දේශාංශ 80° කට කාලය = පැය $\frac{80}{15}$

= පැය $5\frac{5}{15}$

= පැය 5 මිනිත්තු 20

පැය $\frac{5}{15}$ = මිනිත්තු $\frac{5}{\cancel{15}} \times \cancel{60}^{4}$
= මිනිත්තු 20

කොළඹ නගරය, ග්‍රිනිච් මධ්‍යාහ්න රේඛාවට නැගෙනහිරින් පිහිටා ඇති නිසා ග්‍රිනිච් වේලාවට, ඉහත දේශාංශ වෙනසට ගත වූ කාලය එකතු කළ යුතුවේ.

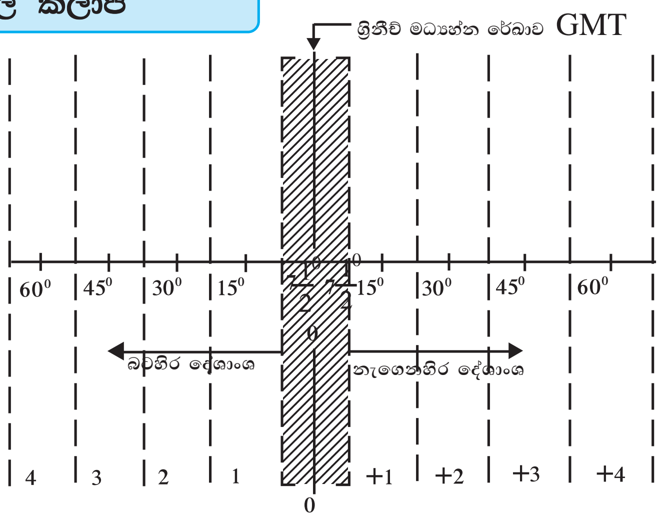
එවිට, කොළඹ නගරයේ ස්ථානීය වේලාව = 0600 h + පැය 5 මිනිත්තු 20

= 1120 h

ශ්‍රී ලංකාවේ මඩකලපුව නගරය නැගෙනහිර දේශාංශ 81° හි පිහිටා ඇත. ග්‍රිනිච් වේලාව 0600 h වන විට මඩකලපුව නගරයේ ස්ථානීය වේලාව 1124 h බව කොළඹ නගරයේ ස්ථානීය වේලාව ගණනය කළ ආකාරයට ම ලබා ගත හැකි ය.

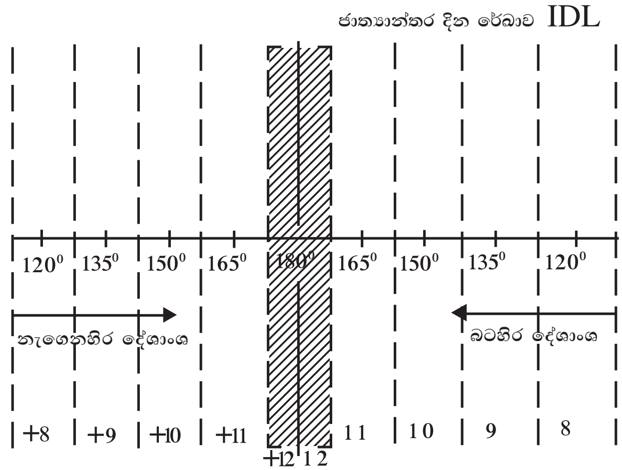
මේ අනුව එකම රටේ ස්ථාන දෙකක එකිනෙකට වෙනස් ස්ථානීය වේලාවල් දෙකක් පවතින බව පෙනී යයි. මෙය රටක පාලන කටයුතුවල දී ගැටලු සහගත වේ. මෙම ගැටලු මග හරවා ගැනීම සඳහා ලෝකය පුරා කාල කලාප යොදා ගනිමින් සම්මත වේලාව සකස් කර ගෙන ඇත.

21.3 කාල කලාප



රූපයේ දැක්වෙන ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාව මධ්‍ය කර ගෙන ඉන් දෙපසට $7\frac{1}{2}^{o}$ බැගින් වෙන් වූ 15^{o} ක අඳුරු කර ඇති කොටස කාල කලාපයකි. එය 0 කාල කලාපයයි. ඉන් දෙපස $15^{o}, 30^{o}, 45^{o}$ ---- මධ්‍ය කර ගනිමින් ඉහත ආකාරයට ම $7\frac{1}{2}^{o}$ බැගින් දෙපසට වෙන් කර කාල කලාප 24 කට පෘථිවි තලය වෙන් කර ඇත. මෙම කාල කලාප, 0 කාල කලාපයේ සිට දකුණත් පසට වන කලාප +1, +2, +3, ---- ලෙස ද, වමත් පසට විහිදෙන කලාප −1, −2, −3, ----- ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

12 වන කාල කලාපය සැකසී ඇති අයුරු මෙම රූපයෙන් පැහැදිලි කර ගනිමු.



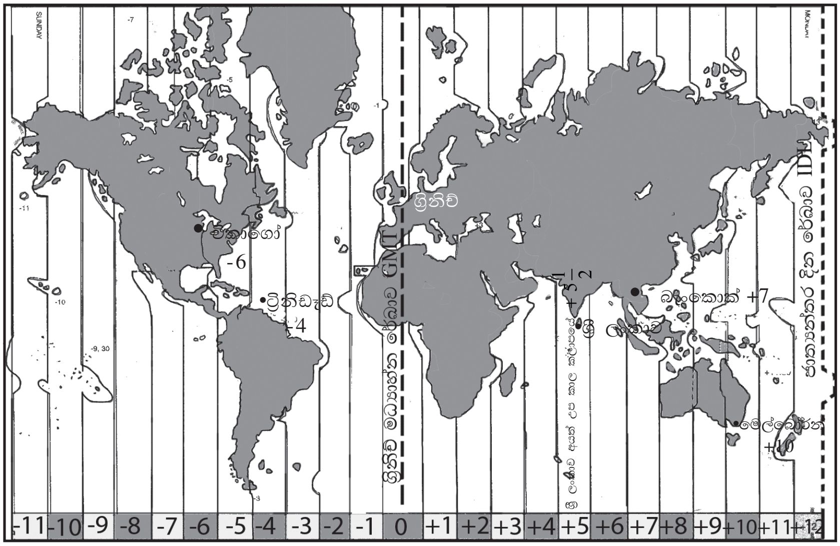
එම කලාපයේ නැගෙනහිර දේශාංශ පැත්තේ $7\frac{1}{2}^{o}$ ක් වූ අර්ධය +12 ද, බටහිර දේශාංශ පැත්තේ $7\frac{1}{2}^{o}$ ක් වූ අර්ධය −12 ද වේ. එම කලාපය දේශාංශ 180^{o} මධ්‍ය කරගෙන ඇති අතර එම 180^{o} දේශාංශ රේඛාව, **ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව** IDL (INTERNATIONAL DATE LINE) ලෙස හැඳින්වේ.

15^{o} ක ප්‍රමාණයක් වූ දේශාංශ දෙකක් අතර බිම් තීරුව කාල කලාපයක් ලෙස හැඳින්වේ. කාල කලාපයක් භ්‍රමණය වීමට පෘථිවියට ගතවන කාලය පැය 01 කි. එබැවින් කාල කලාප දෙකක් අතර වේලාව වෙනස පැය 01 කි.

එකම කාල කලාපයට අයත් සියලුම රටවල් එක් වේලාවක් භාවිත කිරීම සම්මුතියකි. කාල කලාප අනුව වේලාව සකසා ගැනීමේ දී නැගෙනහිර දිශාව ඔස්සේ කාල කලාපයට පැය 01 බැගින් එකතු කිරීමත්, බටහිර දිශාව ඔස්සේ කාල කලාපයට පැය 01 බැගින් අඩු කිරීමත් සිදු වේ. ශ්‍රී ලංකාව අයත් වන්නේ $+5\frac{1}{2}$ ක් වූ මදුරාසි උප කලාපයටයි එබැවින්

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

ග්‍රිනිච් වේලාවත් සමග පැය $5\frac{1}{2}$ ක් ඉදිරියෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව භාවිත කෙරෙයි.



නිදසුන 1

ග්‍රිනිච් වේලාව (i) 0000 h (ii) 0600 h (iii) 1200 h (i) 1800 h වන විට $+5\frac{1}{2}$ කාල කලාපයේ වූ ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව සොයන්න.

කාල කලාප 0 හි පිහිටි ග්‍රිනිච් නගරයට නැගෙනහිරින් ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇති නිසා ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව ලබාගැනීමට ග්‍රිනිච් වේලාවට පැය $5\frac{1}{2}$ ක් එකතු කළ යුතු වෙයි.

එවිට	ග්‍රිනිච් වේලාව	ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව
(i)	0000 h	0530 h
(ii)	0600 h	1130 h
(iii)	1200 h	1730 h
(iv)	1800 h	2330 h

නිදසුන 2

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2200 h වන විට , ග්‍රිනිච් වේලාව කීය ද?

(ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇත්තේ $+5\frac{1}{2}$ කාල කලාපයේ යි.)

කාල කලාප 0 හි පිහිටි ග්‍රිනිච් නගරය ශ්‍රී ලංකාවට බටහිරින් පිහිටා ඇති නිසා, පැය $5\frac{1}{2}$ ක කාලයක් අඩු විය යුතුයි.

∴ ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2200 h වන විට ග්‍රිනිච් වේලාව 2200 h − පැය 5 මි. 30
= 1630 h

ක්‍රියාකාරකම 21.1

පහත දැක්වෙන වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

රට	රට අයත්වන කාල කලාපය	එම රටේ වේලාව	ග්‍රිනිච් වේලාව	ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව
පකිස්තානය	+5	------	1000 h	--------
ඇමරිකාව (චිකාගෝ)	− 6	0200 h	--------	--------
ඇමරිකාව (බොස්ටන්	--------	0100 h	0600 h	--------
ඕස්ට්‍රේලියාව (මෙල්බර්න්)	+10	--------	-------	1700 h
ඕස්ට්‍රේලියාව (කැන්බරා)	--------	2000 h	1000 h	--------
මැලේසියාව (ක්වාලාලම්පූර්)	+ 8	2000 h	-------	--------
ඉතියෝපියාව (අඩිස් අබාබා)	+3	-------	0300 h	--------

අභ්‍යාසය 21.1

(1) පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් ✓ ද වැරදි ඒවා ඉදිරියෙන් × ද යොදන්න.

(i) දේශාංශ 0^{o} ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවයි.

(ii) යාබද කාල කලාප දෙකක් අතර වේලාව වෙනස පැයකි.

(iii) ග්‍රිනිච් වේලාව 1700 h වන විට ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 1130 h වේ.

(iv) එකම රටක් තුළ එකම වේලාවක් පවත්වා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව මත කාල කලාප යොද ගෙන ඇත.

(v) ඕස්ට්‍රේලියා මහාද්වීපය තුළ සෑම නගරයකම ඇත්තේ එකම වේලාවකි.

(2) ශ්‍රී ලංකාව $+5\frac{1}{2}$ කාල කලාපය තුළ පිහිටා ඇත. ඒ අනුව, පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව	-------	0730 h	-------	2000 h	2359 h
ග්‍රිනිච් වේලාව	0000 h	--------	1000 h	--------	--------

(3) ඇමරිකාවේ බොස්ටන් නගරය −5 කාල කලාපයේ පිහිටා ඇත. එම නගරයේ වේලාව 1000 h වන විට,

(i) ග්‍රිනිච් වේලාව
(ii) ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව
සොයන්න.

(4) සිංගප්පූරුව +8 කාල කලාපයට ද, බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත් −4 කාල කලාපයට ද අයත් වේ.
(i) සිංගප්පූරුවේ වේලාව 2000 h වන විට,
(a) ග්‍රිනිච් වේලාව
(b) බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි වේලාව
කීය ද?

(ii) බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි වේලාව 1000 h වන විට,
(a) ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව
(b) සිංගප්පූරුවේ වේලාව
සොයන්න.

21.4 වේලාවත් සමග දිනය වෙනස් වීම

(i) **අලුත් දිනයක් උදා වීම.**

ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාව 2008 . 04 . 28 දින 2200 h වන විට එනම් රාත්‍රි 10.00 වන විට ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව සොයා ගන්නා ආකාරය විමසා බලමු.

ග්‍රිනිච් නගරය කාල කලාප 0 හි හා ශ්‍රී ලංකාව කාල කලාප $+5\frac{1}{2}$ හි පිහිටා ඇත.

ග්‍රිනිච් නගරය අයත් 0 කාල කලාපයේ සිට නැගෙනහිර දිශාව ඔස්සේ ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇති නිසා ග්‍රිනිච් වේලාවට පැය $5\frac{1}{2}$ ක් එකතු කිරීමෙන් ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව ලැබේ.

ග්‍රිනිච් වේලාව 2008.04.28 දින 2200 h
ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව = 2200 h + පැය 5 මි 30
= 2730 h
= 2400 h + 0330 h

මෙම 2730 h යනු අලුත් දිනයක් උදා වී තවත් පැය $3\frac{1}{2}$ ක් ගතවීමකි.

එවිට ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2008.04.29 දින 0330 h

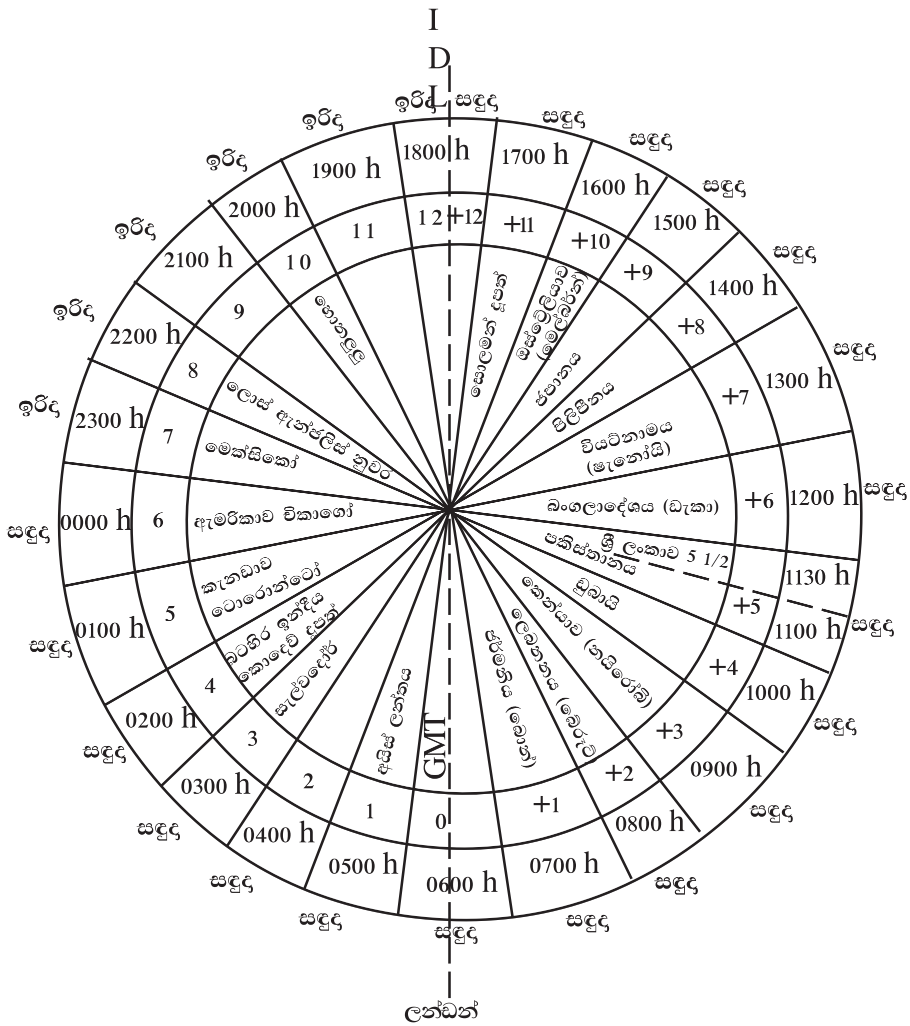
ඒ ආකාරයෙන් ම ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2008.01.14 දින 0200 h වන විට ග්‍රිනිච් වේලාව සොයමු.

ග්‍රිනිච් හා ශ්‍රී ලංකාව අතර වේලාව පරතරය පැය $+5\frac{1}{2}$ ක් වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ සිට බටහිර දිශාව ඔස්සේ ග්‍රිනිච් නගරය පිහිටා ඇති නිසා පැය $5\frac{1}{2}$ ක් අඩු කරමු.

0200 h වේලාවෙන් පැය 02 ක් අඩුවන විට 0000 h ලැබේ. එය 2008.01.14 දින ආරම්භය වන අතර 2008.01.13 දින අවසානය වන 2400 h වේ. එවිට තවත් පැය $3\frac{1}{2}$ ක් අඩු වන විට ලැබෙන්නේ 2008.01.13 දින 2030 h වේ.

ඒ අනුව ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2008.01.14 දින 0200 h වන විට ග්‍රිනිච් වේලාව 2008.01.13 දින 2030 h වේ.

(ii) **ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව පසු කිරීම**



ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න වේලාව 2008.05.05 සඳුද 0600 h වන විට එක් එක් රටවල සම්මත වේලාවන්

දේශාංශ 180^{o} රේඛාව 12 වන කලාපයේ මධ්‍ය රේඛාවයි. එය ගොඩබිම මඟ හරිමින් මුහුද හරහා ඇතැයි සැලකේ. එය ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව (IDL) ලෙස හඳින්වෙන බව ඉහත සඳහන් වේ. එම රේඛාව දෙපස ඇති රටවල දිනයක වෙනසක් පවති. එම දිනයක වෙනස පහත උදහරණයෙන් අවබෝධ කරගත හැකි ය.

උදහරණය

2008.03.25 දින 0600 h වන විට ඕස්ට්‍රේලියාවේ සිට ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව පසු කරමින් ඇමරිකාවට ගමන් ගන්නා ගුවන් යානයක එම රේඛාව පසු කරන මොහොතේ දී දිනය 2008.03.24 වන අතර වේලාව 0600 h වේ.

අභ්‍යාසය 21.2

(ලෝකයේ එක් එක් රටවල කාල කලාප, මෙම පොත අවසානයේ හි ඇතුළත් වේ.)

(1) දී ඇති කාල කලාප තොරතුරු අනුව පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

කාල කලාපය	−8	−6	−4	−2	0	+2	+4	+6	+11
දිනය			2008.04.10						
වේලාව			1800 h						

(2) බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත්හි ශාන්ත ලුසියා නගරය කාල කලාප −4 ට අයත් වේ. ශ්‍රී ලංකාව හා බටහිර ඉන්දීය කොදෙව් දූපත් අතර ක්‍රිකට් තරගයක් 2008.03.27 දින එරට වේලාවෙන් 1800 h වේලාවට අවසන් විය. තරගය අවසන් වූ මොහොතේ
- (i) ග්‍රිනිච් වේලාව
- (ii) ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව දිනයත් සමඟ

සොයන්න.

(3) 2008.05.01 දින ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 0730 h වන විට ඇමරිකාවේ චිකාගෝහි වේලාව දිනය සමඟ සොයන්න.

(4) 2008.10.23 දින ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව 2330 h වන විට, බංගලාදේශයේ ඩැකා නගරයේ වේලාව දිනය ද සහිතව දක්වන්න.

(5) පිලිපීනයේ මැනිලා නුවර පිහිටා ඇත්තේ +8 වන කාල කලාපයේ ය. කටුනායක ගුවන් තොටුපළින් 0800 h ට ගමන් ආරම්භ කළ ගුවන් යානයක් මැනිලා නුවර බලා පිටත්ව යයි. එය මැනිලා නුවරට ළඟාවන විට එහි වේලාව 1300 h වේ.
- (i) යානය කටුනායකින් පිටත් වන මොහොතේ මැනිලා නුවර වේලාව කීයද?
- (ii) ගුවන් ගමනට ගත වූ කාලය කොපමණ ද?
- (iii) යානය මැනිලා නුවරට ළඟා වන විට ශ්‍රී ලංකාවේ වේලාව කීයද?

(6) 2008.04.30 වන දින ග්‍රිනිච් වේලාව 0600 h වන විට, එක් එක් කාල කලාපයේ දිනය සමග වේලාව ඇතුළත් වන සේ පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

කාල කලාපය	−10	− 9	− 8	− 7
දිනය				
වේලාව				

....

− 2	− 1	0	+ 1	+ 2
		30		
		0600h		

....

+ 7	+ 8	+ 9	+ 10	+ 11	+ 12	IDL	− 12	− 11
								29
								1900h

සාරාංශය

- ★ එංගලන්තයේ ග්‍රිනිච් නගරය හරහා වැටී ඇති 0^{o} දේශාංශ රේඛාව ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාව යි.
- ★ ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවට අයත් ග්‍රිනිච් නගරයේ වේලාව අනුව ලෝකයේ එක් එක් රටවල වේලාව සකස් වේ.
- ★ කාල කලාපයට දේශාංශ 15^{o} ක බිම් තීරුවක් අයත් වේ.
- ★ යාබද කාල කලාප දෙකක් අතර වේලාව වෙනස පැය 1 කි.
- ★ ශ්‍රී ලංකාව කාල කලාප $+5\frac{1}{2}$ හි පිහිටා ඇති අතර, ග්‍රිනිච් වේලාවත් සමග පැය $5\frac{1}{2}$ ක් ඉදිරියෙන් සිටියි.
- ★ ග්‍රිනිච් මධ්‍යහ්න රේඛාවෙන් නැගෙනහිරට එක් එක් රටෙහි කාල කලාප අගය එකතුවන අතර බටහිරට අඩු වේ.
- ★ වේලාවත් සමග දිනය වෙනස් වීමේ අවස්ථා දෙකක් ක් පවතී.
- ★ අලුත් දිනයක් උදාවීම හා ජාත්‍යන්තර දින රේඛාව පසු කිරීම යන කරුණු දෙක මත, ග්‍රිනිච් වේලාව ආශ්‍රිත වේලාව දිනයත් සමග වෙනස් වේ.

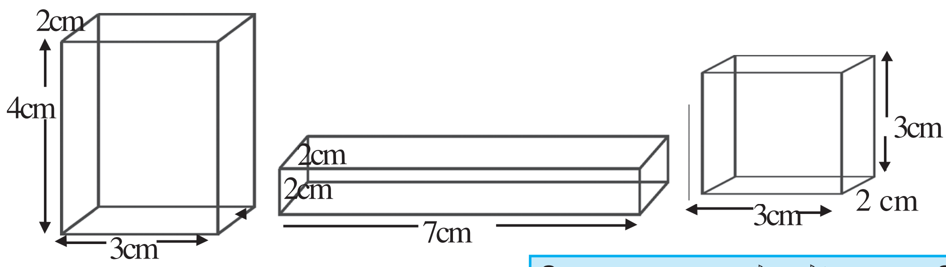
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිසයි.

22 පරිමාව හා ධාරිතාව

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ සූත්‍ර ඇසුරෙන් ඝනකයක සහ ඝනකාභයක පරිමාව සෙවීම
★ ධාරිතාව
★ පරිමාව සහ ධාරිතාව අතර වෙනස හඳුනා ගැනීම
★ ධාරිතාව නිමානය කිරීම
★ ධාරිතාව ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.



වැඩි ඉඩ ප්‍රමාණයක් ඇත්තේ කවර භාජනයක් තුළ ද?

දිග, පළල, උස, පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ආදිය සංසන්දනය කිරීම මගින් ඉහත ගැටළුවට පිළිතුරු ලබා ගත හැකි ද?

මෙම පාඩම අවසානයේ දී, ඉහත ගැටළුවට නිවැරදි පිළිතුර ලබා දීමට ඔබට හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

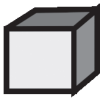
අප 7 ශ්‍රේණියේ දී උගත් පරිමාව පිළිබඳව දැනුම නැවත මතකයට නගා ගනිමු.

පරිමාව

- කිසියම් වස්තුවක් අවකාශයේ අයත් කරගනු ලබන ඉඩ ප්‍රමාණය එම වස්තුවේ පරිමාව ලෙස හඳුන්වයි.
- නිශ්චිත හැඩයක් සහිත ඕනෑම වස්තුවක් ඝන වස්තුවකි. ඕනෑම ඝන වස්තුවකට පරිමාවක් ඇත.
- mm^3, cm^3 , m^3 පරිමාව මනින සම්මත ඒකක වේ.
- දිග පළල හා උස 1 cm බැගින් වූ ඝනකයක පරිමාව $1\ cm^3$ ලෙස සලකයි.

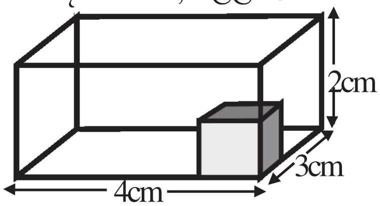
දිග , පළල හා උස 1 cm බැගින් වන ඝනකයක පරිමාව 1 cm^3 ලෙස සලකයි.

22.1 ඝනකාභයක පරිමාව

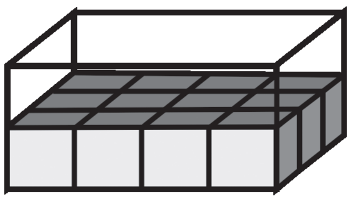


1 cm^3 පරිමාවක් සහිත ඝනක ආකාර කැට යොදා ගනිමින් ඝනකාභවල පරිමා සොයමු.

★ දිග 4 cm , පළල 3 cm හා උස 2 cm වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයක් සලකමු.

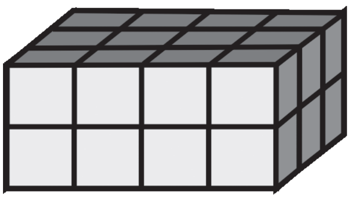


දිග් අතට ඇසිරිය හැකි කැට ගණන = 4
පළල අතට ඇසිරිය හැකි කැට ගණන = 3



පතුලේ ඇසිරිය හැකි කැට ගණන $= 4 \times 3$
$= 12$

භාජනය තුළ, කුඩා ඝනක තට්ටු 2 ක් ලෙස ඇසිරිය හැකි ය.

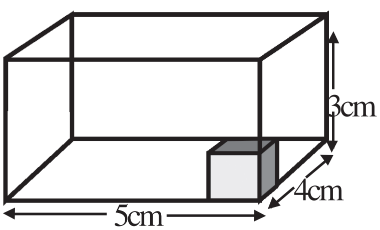


ඝනකාභ හැඩැති භාජනයේ ඇසිරිය හැකි මුළු කැට ගණන $= 4 \times 3 \times 2$
$= 24$

ඉහත භාජනයේ පරිමාව 1 cm^3 බැගින් වන කැට 24 ක පරිමාවට සමාන ය.

$\therefore$ ඝනකාභ හැඩැති භාජනයේ පරිමාව = 24 cm^3

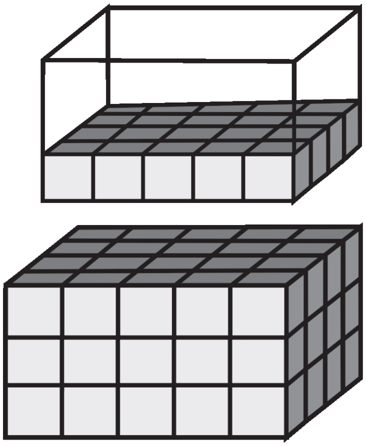
★ දිග 5 cm , පළල 4 cm හා උස 3 cm වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයක් සලකමු.



දික් අතට ඇසිරිය හැකි කැට ගණන = 5

පළල අතට ඇසිරිය හැකි කැට ගණන = 4

පතුලේ ඇසිරිය හැකි



පතුලේ ඇසිරිය හැකි කැට ගණන $= 5 \times 4$
$= 20$

භාජනය තුළ, කුඩා ඝනක, තට්ටු 3 ක් ලෙස ඇසිරිය හැකි ය.

ඝනකාභ හැඩැති භාජනයේ
ඇසිරිය හැකි මුළු කැට ගණන $= 5 \times 4 \times 3$
$= 60$

ඉහත භාජනයේ පරිමාව $1\ \text{cm}^3$ බැගින් වන කැට 60 ක පරිමාවට සමාන ය.

$\therefore$ ඝනකාභ හැඩැති භාජනයේ පරිමාව $= 60\ \text{cm}^3$

★ ඉහත නිරූපණයන් දෙකට අනුව, ඝනකාභයක පරිමාව, **දිග × පළල × උස** මගින් ලබා ගත හැකි යි.

★ (දිග × පළල) මගින් ඝනකාභයේ පතුලේ වර්ගඵලය ලැබේ. මේ අනුව ඝනකාභයක පරිමාව, **පතුලේ වර්ගඵලය × උස** මගින් ලබා ගත හැකි ය.

දිග ඒකක a ද, පළල ඒකක b ද, උස ඒකක c ද වන ඝනකාභයක පරිමාව V නම්,
$V = a \times \text{b} \times \text{c}$ (ඝන ඒකක) වේ

22.2 ඝනකයක පරිමාව

ඝනකාභයක පරිමාව සඳහා ලබාගත් ඉහත සම්බන්ධතාවය ම උපයෝගී කර ගනිමින් ඝනකයක පරිමාව සඳහා සම්බන්ධයක් ලබා ගත හැකි ය. ඝනකයක දිග, පළල හා උස සමාන බැවින්,

දාරයක දිග ඒකක a වන ඝනකයක පරිමාව V නම්,
$V = a \times a \times a$ වේ.
එනම් $V = a^3$ (ඝන ඒකක) වේ.

අභ්‍යාසය 22.1

(1) පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ ඝනක හා ඝනකාභ හැඩැති වස්තූන් කිහිපයක් පිළිබඳ තොරතුරු වේ. එම වගුව අභ්‍යාස පොතේ පිටපත් කර හිස්තැන් සඳහා සුදුසු අගයන් යොදන්න.

	දිග	පළල	උස	පරිමාව
(i)	10 cm	4 cm	2 cm	---------
(ii)	5 cm	5 cm	5 cm	---------
(iii)	10 cm	3.5 cm	8 cm	---------
(iv)	$7\frac{1}{2}$ m	4 m	$2\frac{1}{2}$ m	---------
(v)	0.7 m	15 cm	$\frac{1}{2}$ m	------ cm^3
(vi)	--------	10 cm	5 cm	600 cm^3
(vii)	5 cm	--------	2.5 cm	50 cm^3
(viii)	5.2 m	3.5 m	--------	182 m^3

(2)

(i) මුහුණතක දරයේ පරිමිතිය 40 cm වන ඝනකයක දරයක දිග හා ඝනකයේ පරිමාව සොයන්න.

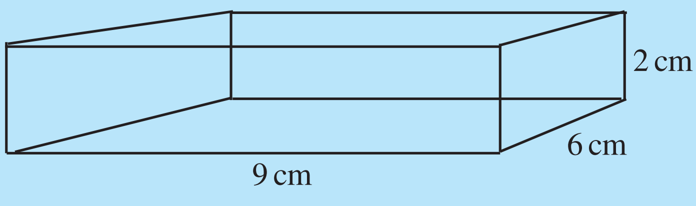
(ii) පතුලේ වර්ගඵලය $3.25\ m^2$ වන ඝනකාභයක උස 4 cm වේ. එහි පරිමාව සොයන්න.

(iii) මුහුණතක වර්ගඵලය $64\ cm^2$ වන ඝනකයක දරයක දිග හා පරිමාව සොයන්න.

(iv) පතුලේ වර්ගඵලය $12\ cm^2$ වන ඝනකාභයක පරිමාව $55.2\ cm^3$ වේ. උස සොයන්න.

(v) පාදයක දිග 10 cm බැගින් වන ඝනකයක පරිමාවට සමාන පරිමාවක් සහිත ඝනකාභයක් සෑදිය යුතුව ඇත. එලෙස සෑදිය හැකි ඝනකාභයක දිග, පළල හා උස සඳහා ගැළපෙන අගය කට්ටල 3ක් ලියන්න.

(3) රූපයේ දැක්වෙන්නේ පියන සහිත ලී පෙට්ටියකි. ඒ තුළ සමාන ප්‍රමාණයේ ඝනක හැඩැති පෙට්ටි ඇසිරිය යුතුව ඇත.



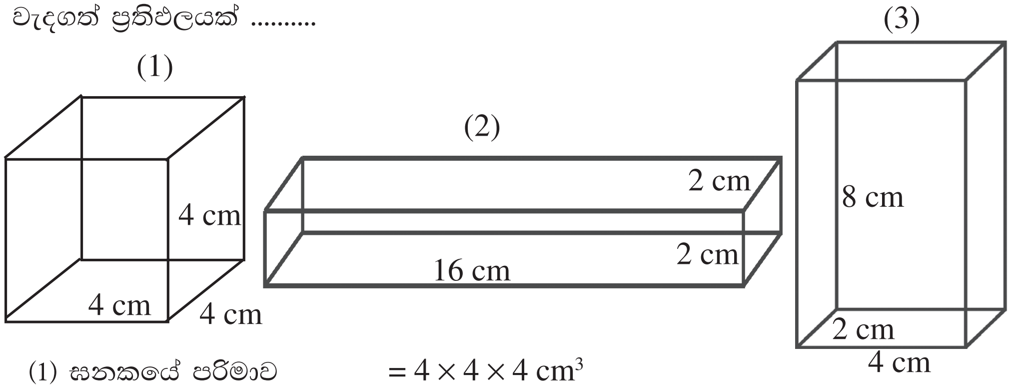
(i) ඇසිරිය හැකි විශාලම ඝනක ආකාර පෙට්ටියක පැත්තක දිග සොයන්න.

(ii) එම ඝනක ආකාර පෙට්ටියක පරිමාව සොයන්න.

(iii) එසේ ඇසිරිය හැකි උපරිම පෙට්ටි ගණන සොයන්න.

(iv) ඝනකාභයේ පරිමාව, කුඩා ඝනකයේ පරිමාවෙන් බෙදීමෙන් ඉහත පිළිතුර ලබාගත නොහැක්කේ ඇයි? පිළිතුර ගුරුතුමා සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.

වැදගත් ප්‍රතිඵලයක් ....



(1) ඝනකයේ පරිමාව $= 4 \times 4 \times 4 \text{ cm}^3$

$= 64 \text{ cm}^3$

(2) ඝනකාභයේ පරිමාව $= 16 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$

$= 64 \text{ cm}^3$

(3) ඝනකාභයේ පරිමාව $= 4 \times 2 \times 8 \text{ cm}^3$

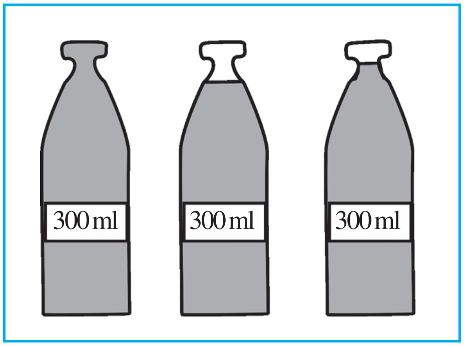
$= 64 \text{ cm}^3$

∴ මෙම ඝනකයේ හා ඝනකාභ දෙකේ ද පරිමාව සමාන ය.

★ මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ එකම පරිමාව සහිත විවිධ හැඩ ඇති ඝන වස්තු තිබෙන බවයි.

එනම්, විවිධ මිනුම් සහිතව, විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුක්ත වන වස්තූන්ට එකම පරිමාවක් තිබිය හැකි ය.

22.3 ධාරිතාව



රූපයේ දැක්වෙන්නේ එකම වර්ගයට අයත් බීම බෝතල් තුනකි.

බෝතල් තුනෙහි ම 300 ml ලෙස සඳහන්ව ඇත.

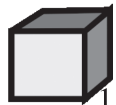
නමුත් බෝතල් තුනෙහි බීම මට්ටම සමාන නැත.

ඉහත බෝතල්වල 300 ml ලෙස සඳහන්ව ඇත්තේ ඒවාට පිරවිය හැකි උපරිම ද්‍රව පරිමාවයි. එය ඉහත බෝතල්වල ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි විවිධ හේතූන් මත ඒවායේ පිරී ඇති බීම පරිමා, ධාරිතාවේ අගයට සමානව නැත.

කිසියම් භාජනයක් මුළුමනින් ම පිරවීමට අවශ්‍ය ද්‍රව පරිමාව, භාජනයේ ධාරිතාව ලෙස හඳුන්වයි.

22.4 දියර ප්‍රමාණ මැනීම

★ දියරයක පරිමාව එම දියරය අඩංගු කරන භාජනයේ ධාරිතාව උපයෝගි කර ගනිමින් දක්වනු ලබයි.



රූපයේ දක්වෙන ඝනක ආකාර පෙට්ටියේ පරිමාව $= 1\ cm \times 1\ cm \times 1\ cm$
$= 1\ cm^3$

ඉහත ඝනක ආකාර භාජනය මුළුමනින් ම පිරවීමට අවශ්‍ය දියර පරිමාව 1 m*l* ලෙස සලකනු ලැබේ.

ඒ අනුව $1\ cm^3 = 1\ ml$

විශාල ද්‍රව පරිමා මිලිලීටර් මගින් දක්වීම අපහසු ය. ඒ සඳහා ඊට විශාල මිනුම් ඒකකයක් වන ලීටර් භාවිත කෙරේ.

$1000\ cm^3 = 1 l$

ද්‍රව පරිමා ml , l මගින් දක්වනු ලබයි. එබැවින් දියර අඩංගු භාජනවල ධාරිතාව සටහන් කර ඇත්තේ ml හෝ l මගිනි.

22. 5 පරිමාවේ ඒකක හා ධාරිතාවේ ඒකක අතර සම්බන්ධය

$1\ cm^3 = 1\ ml$

$1000\ cm^3 = 1000\ ml = 1\ l$

$1000\ cm^3 = 1\ l$

ඝන මීටර් හා ලීටර් අතර සම්බන්ධය ලබා ගැනීම.

$1\ m^3 = 1m \times 1m \times 1m$
$= 100\ cm \times 100\ cm \times 100\ cm$
$= 1000\ 000\ cm^3$
$= 1000 \times 1000\ cm^3$ $\{1000\ cm^3 = 1\ l\}$
$= 1000 \times 1 l$
$= 1000\ l$

$1\ m^3 = 1000\ l$

ඒ අනුව ඝන මීටර් 1 ක් ලීටර් 1000 කට සමාන වේ.

22.6 ධාරිතාව නිමානය කිරීම

විවිධ භාජනවල පිරවිය හැකි උපරිම දියර ප්‍රමාණය පිළිබඳව (ධාරිතාව) පිළිබඳව සාමාන්‍ය අදහසක් තිබීම එදිනෙදා ජීවිතයේ දී අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ක්‍රියාකාරකම 22.1

විවිධ ප්‍රමාණයේ භාජන කීහිපයක් ගෙන ඒවාට පිරවිය හැකි උපරිම දියර පරිමා නිමානය කරන්න. පරිමාව සළකුණු කර ඇති භාජනයක් යොදා ගනිමින් එම භාජනවල පරිමාව මැනගන්න. නිමානිත අගයන් හා සැබෑ අගයන් සංසන්දනය කරන්න.

අභ්‍යාසය 22.2

(1) වඩාත් ගැළපෙන පිළිතුර තෝරන්න.

(i) මේස හැන්දකට පිරවිය හැකි උපරිම දියර ප්‍රමාණය
(a) 2 ml (b) 10 ml (c) 20 ml

(ii) තේ හැන්දකට පිරවිය හැකි උපරිම දියර ප්‍රමාණය
(a) 5 ml (b) 2 ml (c) 10 ml

(iii) බීම වීදුරුවකට පිරවිය හැකි උපරිම දියර ප්‍රමාණය
(a) 200 ml (b) 20 ml (c) 100 ml

(iv) යෝගට් කෝප්පයකට අල්ලන දියර ප්‍රමාණය
(a) 1 l (b) 80 ml (c) 300 ml

(v) නිවසක භාවිත කරන ජල ටැංකියකට අල්ලන උපරිම ජල ප්‍රමාණය
(a) 1500 l (b) 180 l (c) 7000 ml

(2) l හා ml අතර පරිවර්තන අඩංගු පහත වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.

	cm^3	ml	l	l හා ml
	උදා			
(i)	1500	1500	1.5	1 500
(ii)	75	75	0.075	0 75
(iii)	375	---------	---------	--------
(iv)	---------	--------	3.25	---------
(v)	---------	1050	---------	--------
(vi)	--------	--------	---------	4 5
(vii)	12250	--------	---------	---------
(viii)	--------	--------	$1\frac{1}{4}$	---------
(ix)	7	-------	---------	--------
(x)	---------	--------	---------	15 25

(3) දරයක දිග 20 cm වන ඝනක හැඩැති භාජනයකට පිරවිය හැකි උපරිම ජල පරිමාව
(i) මිලිලීටර් කීය ද? (ii) ලීටර් කීය ද?

(4) පතුලේ වර්ගඵලය 400 cm^2 වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයකට ජලය 5.2 l ක් වත් කළ විට ජලකඳ නගින උස සොයන්න.

(5) දිග 3m, පළල 1.5 m, උස 0.7 m වන ඝනකාභයක හැඩැති භාජනයකට පිරවිය හැකි උපරිම දියර පරිමාව,
(i) ඝන මීටර්වලින් (m^3)සොයන්න.
(ii) ලීටර්වලින් (l) සොයන්න

(6) ඉහත 5 ප්‍රශ්නයේ ඝනකාභයේ දිග, පළල හා උස සෙන්ටිමීටර්වලින් සොයන්න. ඊට පිරවිය හැකි උපරිම දියර පරිමාව
(i) ඝන සෙන්ටිමීටර් (cm^3)වලින් සොයන්න.
(ii) මිලි ලීටර් (ml) වලින් සොයන්න

(7) දිග, පළල හා උස පිළිවෙලින් 30 cm, 20 cm හා 6 cm බැගින් වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයක මුළුමනින් ම පුරවා තිබූ දියරයක් පතුලේ වර්ගඵලය 400 cm^2 වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයකට පිර වූ විට ජලකඳ නගින උස සෙන්ටිමීටර් කීය ද?

(8) එක්තරා ජල බඳුනක ජලය 0.72 l ක් අඩංගුව ඇත. එම ජලයෙන් දිග, පළල, හා උස 12 cm , 5 cm හා 4 cm වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයක් මුළුමනින් ම පුරවා, ඉතිරි ජල ප්‍රමාණය දිග, පළල හා උස පිළිවෙලින් 15 cm , 8 cm හා 7 cm වන ඝනකාභ හැඩැති භාජනයකට දමයි. එම භාජනයේ කොතෙක් උසට ජලය පිරේ ද?

සාරාංශය

★ දිග, පළල හා උස 1 cm බැගින් වන ඝනකයක පරිමාව 1 cm^3 ලෙස සලකයි.

★ ඝනකාභයක පරිමාව = දිග × පළල × උස

★ ඝනකයක පරිමාව = (පාදයක දිග)^3 මගින් ලැබේ.

★ 1 cm^3 = 1 ml
1000 cm^3 = 1000 ml = 1 l
1 m^3 = 1000 l

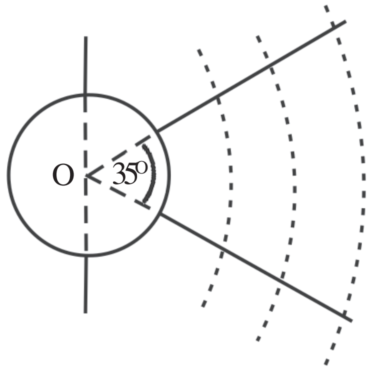
නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

23 වෘත්තය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ වෘත්තයක ජ්‍යාය
★ වෘත්තයක චාප
★ වෘත්ත ඛණ්ඩ
★ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ කවපෙත්ත විසිකිරීමේ තරගය සඳහා ක්‍රීඩා පිටිය සූදනම් කර තිබූ ආකාරයයි. O කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තයේ විෂ්කම්භය 2.5 m වේ. කවපෙත්ත විසිකිරීමේ දී සිදුවන සියලුම පතිත වීම් වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය වූ O ශීර්ෂය වන 35° ක කෝණයක් තුළ සිදු විය යුතු නිසා එම කෝණය සළකුණු කර ඇත. මෙම 2.5 m විෂ්කම්භය වූ වෘත්තය පිටියේ සළකුණු කරන ලද ආකාරය පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.

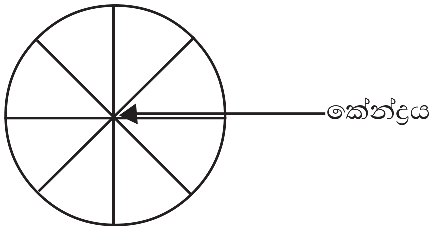
තලයක පිහිටි අචල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයක පථය වෘත්තයක් බවත් මෙම අචල ලක්ෂ්‍යය වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය බවත් වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේ සිට පරිධිය මත වූ ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයකට ඇති දුර වෘත්තයේ අරයට සමාන වන බවත් ඔබ හත්වන ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ඇත. එසේ ම වෘත්තය මත පිහිටි ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන, කේන්ද්‍රය හරහා යන රේඛා ඛණ්ඩයක් වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් වන බවත් විෂ්කම්භය අරය මෙන් දෙගුණයක දිගින් යුක්ත බවත් ඔබ උගෙන ඇත.

23.1 වෘත්තයක සමමිතික ලක්ෂණ

ක්‍රියාකාරකම 23.1

අරය 5 cm වූ වෘත්තයක් කඩදාසියක ඇඳ එය කපා වෙන් කර ගන්න. එහි එක් බාගයක්, අනික් බාගය මත සිටින සේ දෙකට නමන්න. කඩදාසිය දිග හැර නැවතත් වෙනත් නැමුම් රේඛාවක් ඔස්සේ පෙර පරිදි ම නමන්න. මේ ආකාරයට කිහිප වාරයක් නමමින් නැමුම් රේඛා පිළිබඳව නිරීක්ෂණය කරන්න. එම නැමුම් රේඛා එකිනෙක කැපී ගොස් ඇත්තේ කෙසේ ද?

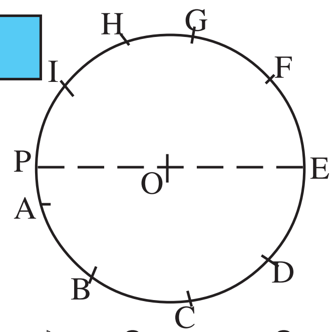
නැමුම් රේඛා සියල්ල එක ම ලක්ෂ්‍යයක් හරහා කැපී ගොස් ඇති බවත්, සෑම නැමුම් රේඛාවක් ම වෘත්තය සමමිතිකව බෙදන සමමිතික රේඛාවක් වන බවත් දක්නට ලැබෙනු ඇත.



> වෘත්තයක එක් අඩක් අනිත් අඩ මත සිටින පරිදි නැමිය හැකි නැමුම් රේඛා සියල්ල කැපී යන්නේ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයේදී ය. වෘත්තයක කේන්ද්‍රය ඔස්සේ යන ඕනෑ ම රේඛාවකින් වෘත්තය සමමිතිකව බෙදේ.

23.2 ජ්‍යාය

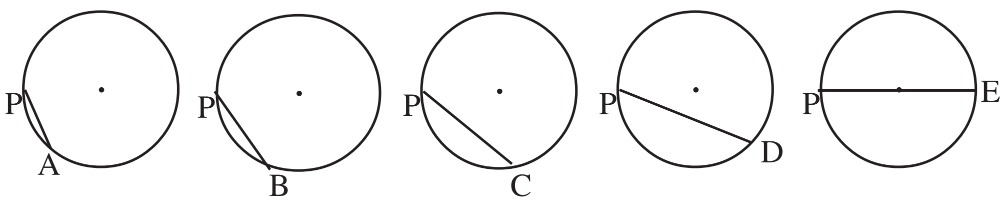
ක්‍රියාකාරකම 23.2



අරය 5 cm වූ වෘත්තයක් කඩදාසියක ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. වෘත්තය මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය P ලෙස නම් කරන්න. P හා O සමඟ සරල රේඛීයව පිහිටන වෘත්තය මත වූ ලක්ෂ්‍යය E ලෙස නම් කරන්න. රූපයේ දැක්වෙන අන්දමට, වෘත්තය මත P, A, B, C, D, E, F, G, H, I යන ලක්ෂ්‍ය ඔබ කැමති ආකාරයට ලකුණු කර ගන්න.

P ලක්ෂ්‍යය A, B, C, D, E, F, G, H, I ලක්ෂ්‍යවලට යා කරන රේඛා ඛණ්ඩ අඳින්න. එම රේඛා ඛණ්ඩ සියල්ලේ ම දිග මැන දිගින් අඩුම රේඛාව සහ දිගෙන් වැඩිම රේඛාව නම් කරන්න.

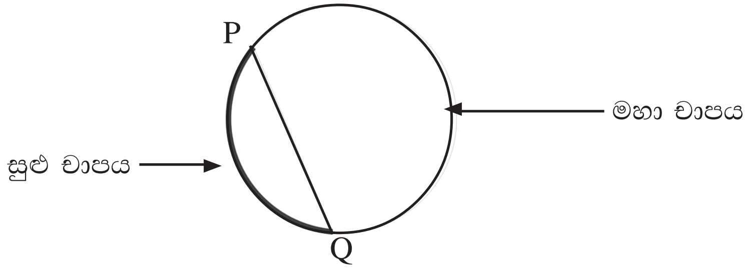
දිගින් වැඩිම රේඛාව හඳුන්වන නම කුමක් ද? එම රේඛාවේ විශේෂ ලක්ෂණ මොනවා ද?



ඉහත රූපයේ PA, PB, PC, PD, ------- රේඛා වෘත්තයේ **ජ්‍යායයන්** යයි කියනු ලැබේ. එනම් වෘත්ත මත ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන රේඛාව ජ්‍යායක් වේ. මෙහි දී දිගම ජ්‍යාය PE බව ඔබට පෙනෙනු ඇත. PE වෘත්තයේ විෂ්කම්භයයි.

වෘත්තයේ දිගින් වැඩිම ජ්‍යාය එහි **විෂ්කම්භය** වන අතර එම ජ්‍යාය වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය හරහා යයි. වෘත්තයක වූ සියලු සමමිතික අක්ෂ එහි විෂ්කම්භ වේ.

23.3 චාපය

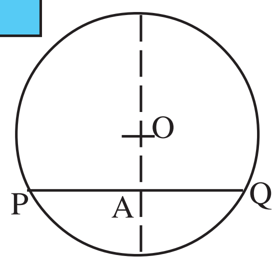


රූපයේ දැක්වෙන වෘත්තය මත, P හා Q යන ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත. PQ එම වෘත්තයට ජ්‍යායකි. P හා Q අතර වූ වෘත්තයේ කොටස තද පාටින් දක්වා ඇත. එම වෘත්ත කොටස PQ චාපයයි.

වෘත්තය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර වූ වෘත්ත කොටස **චාපයක්** ලෙස හැඳින් වේ.

රූපයේ දැක්වෙන PQ චාපයට අමතරව, PQ ලෙසට දැක්විය හැකි විශාල වෘත්ත කොටසක් ද තිබෙන බව ඔබට පෙනෙනවා ඇත. කුඩා වෘත්ත කොටස PQ සුළු චාපය ලෙසත්, විශාල වෘත්ත කොටස PQ මහා චාපය ලෙසත් හැඳින් වේ.

ක්‍රියාකාරකම 23.3



ඔබ කැමති ඕනෑම වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. වෘත්තය මත P හා Q ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කර PQ යා කරන්න. රූපය ට්‍රේෂ කඩදාසියක පිටපත් කරගෙන, P , Q මතට වැටෙන සේ ට්‍රේෂ කඩදාසිය නමන්න.

නැමුම් රේඛාවෙන්, PQ රේඛාවත්, PQ චාපයත් බෙදී ඇති අයුරු පරීක්ෂා කර බලන්න. PQ රේඛාව නැමුම් රේඛාවෙන් කැපී යන ලක්ෂ්‍යය A ලෙස නම් කර

$P\hat{A}O$ හා $Q\hat{A}O$ මැන බලන්න.

නැමුම් රේඛාවෙන් PQ රේඛාවත් PQ චාපයත් සමාන කොටස් දෙකකට බෙදෙන බවත් නැමුම් රේඛාව O කේන්ද්‍රය හරහා යන බවත් නැමුම් රේඛාව, PQ ජ්‍යායයට ලම්බ බවත් පෙනී යයි. නැමුම් රේඛාව වෘත්තයේ විෂ්කම්භය වන අතර, එය සමමිතික අක්ෂය ද වේ.

අභ්‍යාසය 23.1

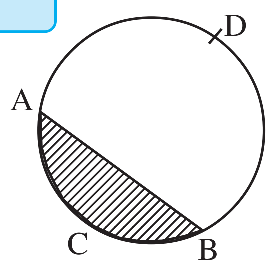
(1) අරය 5 cm වූ වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් ලකුණු කර AB ලෙස නම් කරන්න. වෘත්තයේ එම විෂ්කම්භය මනින්න. අරය හා විෂ්කම්භය අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

(2) අරය 4.3 cm වූ වෘත්තයක් ඇඳ එහි විෂ්කම්භය නොවන ජ්‍යායක් අඳින්න. එහි දිග මනින්න. වෘත්තයේ විෂ්කම්භය හා ඔබ ඇඳි ජ්‍යායයේ දිග පිළිබඳව කිව හැක්කේ කුමක් ද?

(3) අරය 6.1 cm වූ වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. එම වෘත්තයට ඔබ කැමති ඕනෑ ම ජ්‍යායක් ඇඳ එය PQ ලෙස නම් කරන්න. PQ රේඛාවේ මධ්‍ය ලක්‍ෂ්‍යය (හරි මැද) ලකුණු කර, එම ලක්‍ෂ්‍යයත් වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයත් යා කර දෙපසට දික් කරන්න. එම රේඛාවෙන් වෘත්තය කැපී යන ලක්ෂ්‍යයන් A හා B ලෙස නම් කරන්න.
   (i) AB රේඛාව හඳුන්වන විශේෂිත නම කුමක් ද?
   (ii) "වෘත්තයකට ඇඳි ජ්‍යායක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයත්, කේන්ද්‍රයත් යා කරන රේඛාව එම වෘත්තයට සමමිතික අක්‍ෂයකි." මෙම ප්‍රකාශය සත්‍ය ද? හේතු දක්වන්න.

(4) ළිඳක ආරක්‍ෂාව සඳහා වෘත්තාකාර කොන්ක්‍රීට් තහඩුවකින් වසා ඇත. ඔබට මීටර කෝදුව හා ප්‍රමාණවත් තරම් නූල් පමණක් ලබා දී ඇත්නම් කොන්ක්‍රීට් තහඩුවේ විෂ්කම්භය සොයා ගන්නා ආකාරය විස්තර කරන්න.

23.4 වෘත්ත ඛණ්ඩ



A,B,C හා D යනු වෘත්තය මත පිහිටි ලක්‍ෂ්‍ය හතරකි. AB ජ්‍යාය ඇඳ ඇත. එම ජ්‍යායෙන් ද ACB සුළු චාපයෙන් ද මායිම් වූ කොටස රූපයේ පාටකර පෙන්වා ඇත. එම කොටස **වෘත්ත ඛණ්ඩයක්** ලෙස හැඳින්වේ. ADB චාපයෙන් හා AB ජ්‍යායෙන් මායිම් වූ තවත් වෘත්ත ඛණ්ඩයක් ද තිබෙන බව හඳුනාගන්න.
ACB සුළු වෘත්ත ඛණ්ඩයකි. ADB මහා වෘත්ත ඛණ්ඩයකි.

අභ්‍යාසය 23.2

(1) ඔබ කැමති ඕනෑම වෘත්තයක් ඇඳ එය මත පිළිවෙලින් P,Q,R හා S ලක්‍ෂ්‍යයන් ලකුණු කරන්න.
   (i) PR ජ්‍යාය අඳින්න.
   (ii) PR ජ්‍යායෙන් වෙන් වූ වෘත්ත චාප කොටස් දෙක නම් කරන්න.

(iii) PQR වෘත්ත චාපයෙන් හා PR ජ්‍යායෙන් වෙන් වූ වෘත්ත ඛණ්ඩය පාට කර පෙන්වන්න.
(iv) වෘත්ත ඛණ්ඩ දෙක ම එක සමාන වීමට නම් PR කුමක් විය යුතු ද?

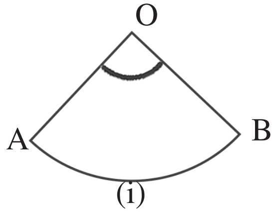
(2) කේන්ද්‍රය O වූ ඔබ කැමති ඕනෑම වෘත්තයක් අඳින්න. එක සමාන වෘත්ත ඛණ්ඩ දෙකක් ලැබෙන සේ ජ්‍යායක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.

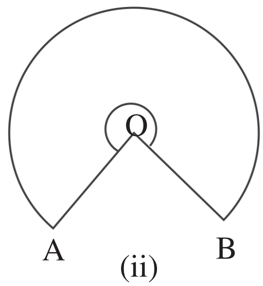
(3) (i) අරය 5 cm වූ වෘත්තයක් අඳින්න.
(ii) 4 cm දිග ජ්‍යායක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.
(iii) AB ජ්‍යායයේ සමමිතික රේඛාව අඳින්න.
(iv) AB ජ්‍යායයේ සමමිතික රේඛාවත් AB වෘත්ත ඛණ්ඩයේ සමමිතික රේඛාවත් ගැන කිව හැක්කේ කුමක් ද?

23.5 කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය

ක්‍රියාකාරකම 23.4

ඔබ කැමති ඕනෑම වෘත්තයක් කඩදාසියක ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න. A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙක වෘත්තය මත ලකුණු කර AO හා OB යා කරන්න. දැන් වෘත්තයෙන් වෙන් ව ඇති වෘත්ත කොටස් දෙක වෙන වෙන ම අඳින්න. එම කොටස්වල මායිම් වූ රේඛා මොනවා ද? OA හා OB අරයන් දෙකකින් හා වෘත්ත චාප කොටසකින් වෙන් වූ වෘත්ත කොටස් දෙකක් ඔබට ලැබී ඇත.



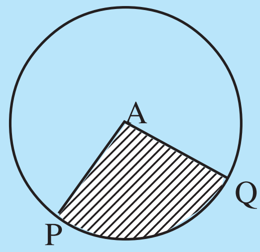


මෙම වෘත්ත කොටස් **කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ** ලෙස හැඳින්වේ. වෘත්තයක අරයයන් දෙකකින් හා චාප කොටසකින් වෙන්වන්නේ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයකි. එහි කේන්ද්‍රයේ දී වෙන්වන කෝණය කේන්ද්‍රික කෝණයයි.

(i) රූපයේ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය AOB කෝණයයි.
(ii) රූපයේ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය AOB (පරාවර්ත) කෝණයයි.
වට ප්‍රස්තාර ඇඳීමේ දී කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ ඛණ්ඩ යොදා ගන්නා අතර, කේතු හැඩය නිර්මාණය කිරීමේ දී ද අවශ්‍ය පතරමට කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ කොටසක් අවශ්‍ය වේ.

අභ්‍යාසය 23.3

(1)



(i) රූපයේ දක්වෙන A කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තයේ අඳුරු කර ඇති කොටස හඳුන්වන නම කුමක් ද?

(ii) එම කොටස වෙන් වූ මායිම් වෙන වෙන ම ලියා දක්වන්න.

(iii) $P\hat{A}Q$ හඳුන්වන්න.

(2) O කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තයේ සුළු චාපයක් හා මහා චාපයක් වෙන් වන සේ A හා B ලක්ෂ්‍යයන් එම වෘත්තය මත පිහිටා ඇත. $A\hat{O}B$ පරාවර්ත කෝණය අයත් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය රූපයේ පාට කර පෙන්වන්න.

(3) ඔබ කැමති ඕනෑම වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රික කෝණය 180° වූ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය අඳින්න. එය හැඳින්වීමට සුදුසු නමක් යෝජනා කරන්න.

(4) (i) අරය 5.3 cm වූ වෘත්තයක් අඳින්න. එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

(ii) වෘත්තය මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය A ලෙස නම් කරන්න. OA යා කරන්න.

(iii) කෝණමානය භාවිතයෙන් $A\hat{O}B = 36^{\circ}$ වන සේ ඇඳ AOB කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය වෙන් කරන්න.

(iv) $B\hat{O}C = 72^{\circ}$ වන සේ BOC කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයත් $C\hat{O}D = 108^{\circ}$ වන සේ COD කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයත් ඉහත වෘත්තයේ ම අඳින්න.

(v) ඉතිරි කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩය නම් කරන්න. එහි කේන්ද්‍රික කෝණය කොපමණ ද?

(vi) ඔබ ලබා ගත් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ හතර එකිනෙකට සසඳමින් ඒවායේ ප්‍රමාණයන් පිළිබඳව ඔබේ නිරීක්ෂණ ලියන්න.

සාරාංශය

- ★ වෘත්තයක විෂ්කම්භයක් වූ රේඛා එහි සමමිතික අක්ෂ වේ.
- ★ වෘත්තයක සමමිතික අක්ෂ විශාල සංඛ්‍යාවක් තිබේ.
- ★ වෘත්තයක් මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකක් යා කරන සරල රේඛාව ජ්‍යායකි.
- ★ වෘත්තයක් මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර වෘත්ත කොටස චාපයකි.
- ★ වෘත්තයක ජ්‍යායයත්, චාපයත් අතර කොටස වෘත්ත ඛණ්ඩයකි
- ★ වෘත්තයක අරයන් දෙකකින් හා චාප කොටසකින් වෙන් වූ කොටස කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයකි.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

24 ස්ථානයක පිහිටීම

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට
★ කෝණ ඇසුරෙන් ස්ථානයක් පිහිටි දිශාව දැක්වීම
★ දිගංශය ඇසුරෙන් ස්ථානයක් පිහිටි දිශාව දැක්වීම
★ පරිමාණ රූප ඇසුරෙන් පරිසරයේ විවිධ පිහිටීම් විවරණය කිරීම
පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

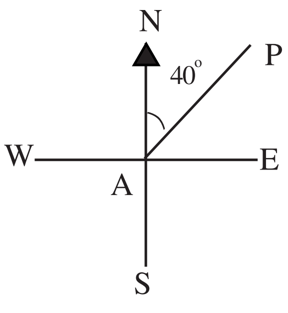
24.1 ස්ථානයක පිහිටීම

අහසේ ගමන් ගන්නා ගුවන් යානයකට මඟ පෙන්වීම සඳහා ගමන් මාර්ග නොමැත. ගුවන් යානයක් තම ගමන් මඟ සැලසුම් කරගන්නේ දිශාවන් සහ දිගංශ ඇසුරෙන් ය. අපි දැන් ඒ පිළිබඳව හඳුනා ගැනීමට උත්සහ කරමු.

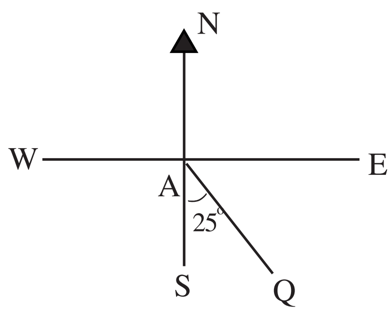
24.2 ප්‍රධාන දිශාවක් ඇසුරෙන් ස්ථානයක පිහිටීම

මෙහි දී කිසියම් ස්ථානයක පිහිටීම විස්තර කිරීමට යොදා ගන්නේ උතුර, දකුණ, නැගෙනහිර හා බස්නාහිර යන ප්‍රධාන දිශාවන් හතර යි.

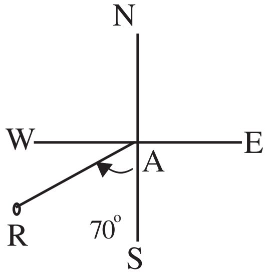
පහත දැක්වෙන රූපසටහන් වෙත ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න.



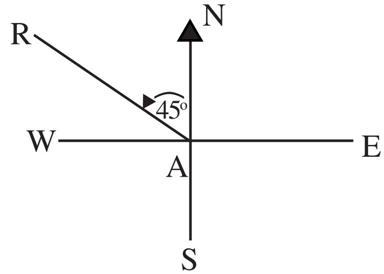
A සිට P හි පිහිටීම
උතුරින් 40^{o} ක් නැගෙනහිරට වේ.
එය N 40^{o} E ලෙස දක්වයි.



A සිට Q හි පිහිටීම
දකුණින් 25^{o} ක් නැගෙනහිරට වේ.
මෙය S 25^{o} E ලෙස දක්වයි.

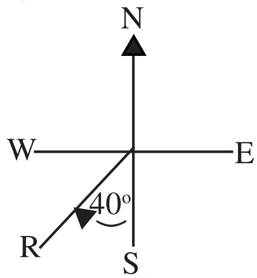


A සිට R හි පිහිටීම
දකුණින් 70° ක් බටහිරට වේ.
මෙය S 70° W ලෙස දක්වයි.



A ට සාපේක්ෂව R හි පිහිටීම
උතුරින් 45° ක් බටහිරට වේ.
එය N 45° W ලෙස දක්වයි.
(මෙය වයඹ දිශාව බව පෙනෙනු ඇත.)

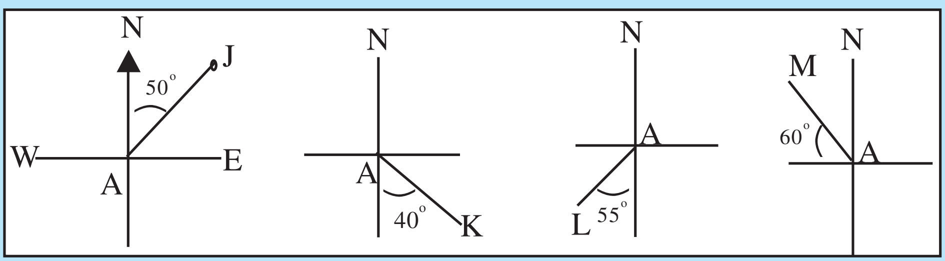
ඉහත සෑම අවස්ථාවක දී ම පිහිටීම විස්තර කොට ඇත්තේ උතුරේ සිට හෝ දකුණේ සිට එහි දෙපසට එනම් බටහිරට හෝ නැගෙනහිරට වූ භ්‍රමණ කෝණයක් ඇසුරෙනි. ඒ අනුව උතුර සහ දකුණ යන ප්‍රධාන දිශා දෙක ඇසුරින් කෝණ යොද ගනිමින් වස්තුවක පිහිටීම විස්තර කළ හැකි වේ.



මෙම රූපයේ R හි දිශාව දකුණින් 40° ක් බටහිරට වේ. එසේ ම එය උතුරෙන් 220° බටහිරට පිහිටා ඇති බවද පෙනේ. නමුත් ප්‍රධාන දිශා ඇසුරින් පිහිටීමක් දැක්වීමේ දී වඩා කුඩා කෝණය ඇසුරින් එය ප්‍රකාශ කරයි. එබැවින් R හි පිහිටීම දකුණින් 40° බටහිරට වේ. එය S 40° W ලෙස ලියා දක්වයි.

අභ්‍යාසය 24.1

(1) පහත රූප සටහන්වල A ලක්ෂ්‍යයේ සිට J, K, L, M යන ලක්ෂ්‍යයවල පිහිටීම් ප්‍රධාන දිශා සම්බන්ධ කර ගනිමින් ලියා දක්වන්න.



(2) පහත දැක්වෙන අනු දිශාවන්හි පිහිටීම උතුර සහ දකුණ යන ප්‍රධාන දිශා දෙක ඇසුරින් දක්වන්න.

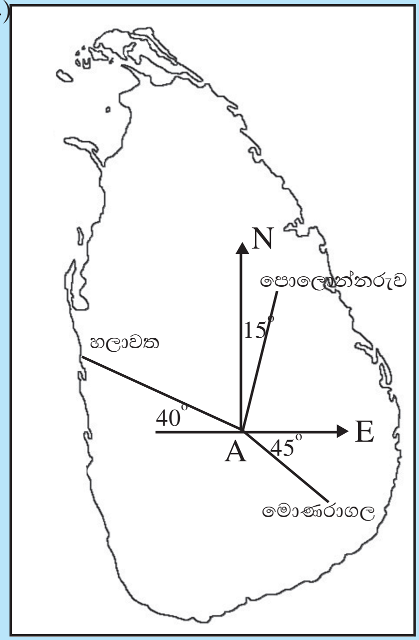
(i) ඊසාන NE (ii) ගිණිකොන SE (iii) නිරිත SW

(3) පහත සඳහන් දිශා දැක්වීමට රූප සටහන් අඳින්න.

(i) N 75° E (ii) N 40° W

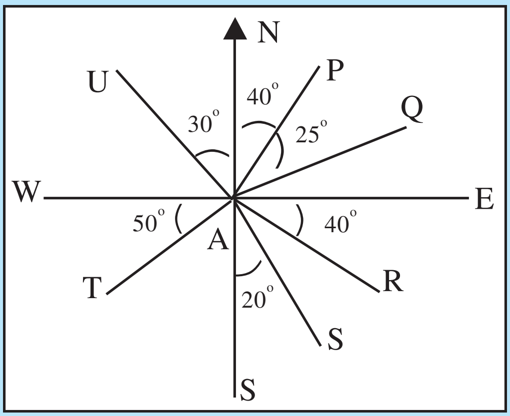
(iii) S 65° W (iv) S 50° E

(4)



මහනුවර පිහිටි රූපවාහිනී විකාශන කුළුනක පිහිටීම A මගින් දක්වා ඇත. දිවයින පුරා තම විකාශනය ඉන් විසුරුවා හරී. ප්‍රධාන දිශා යොදා ගනිමින්, A ට සාපේක්ෂව දී ඇති එක් එක් නගරයේ පිහිටීම සඳහන් කරන්න.

(5) පහත දැක්වෙන රූපයේ P, Q, R, S, T, U ලක්ෂ්‍යවල පිහිටීම A ට සාපේක්ෂව උතුර සහ දකුණු දිශා ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.



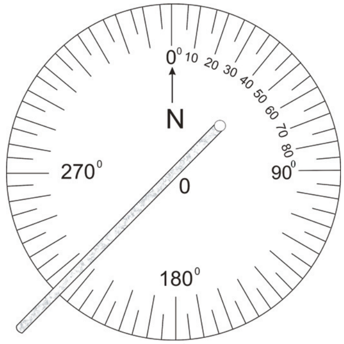
24.3 දිගංශ ඇසුරින් ස්ථානයක පිහිටීම

උතුරු දිශාව මූලික කරගනිමින් ද තිරස් තලයේ පිහිටි එක් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. මාලිමාව නම් උපකරණය භාවිතයෙන් ඕනෑම ස්ථානයකදී උතුර සොයා ගත හැකිය. එහි කටුවේ N දිශාව හැරී තිබෙන්නේ උතුරු දිශාවටයි. උතුරේ සිට දක්ෂිණාවර්තව (ඔරලෝසු කටු ගමන් කරන දිශාව) භ්‍රමණය විය යුතු කෝණය මැන ප්‍රකාශ කිරීම මගින් ද දිශාව දැක්විය හැකි ය.

කිසියම් ස්ථානයක සිට වෙනත් ස්ථානයක පිහිටීම සෙවීමේ දී නිරීක්ෂණ ලක්ෂ්‍යයෙන් උතුරු දිශාවේ සිට දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය වන කෝණය එහි දිගංශය වේ.

මෙහි දී ★ භ්‍රමණය මැනීම උතුරට මුහුණ ලා සිට ආරම්භ කරයි.
★ භ්‍රමණය සැමවිටම දක්ෂිණාවර්තව මනියි.
★ භ්‍රමණ කෝණය ඉලක්කම් තුනකින් ප්‍රකාශ කරනු ලබයි.

දිගංශය මැනීම



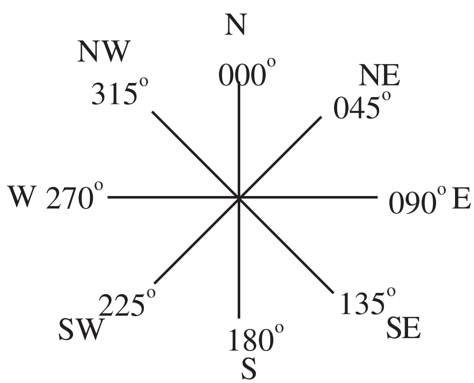
කෝණ මනුව

එක් ස්ථානයක සිට තවත් ස්ථානයක දිගංශය මැනීම සඳහා කෝණ මනුව භාවිත කළ හැකිය. මෙහි දැක්වෙන්නේ කෝණ මනුවක රූපයකි.

දැන් අපි එවැනි කෝණ මනුවක් සාදගන්නා ආකාරය බලමු.

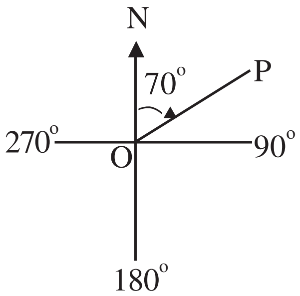
වෘත්තාකාර කඩදසි ආස්තරයක් කපා ගන්න. එහි විෂ්කම්භයක් ඇඳ එක් කෙළවරක උතුර ලකුණු කරගන්න. දැන් එම උතුරේ සිට රූපයේ පරිදි අංශකවලින් ක්‍රමාංකනය කර ගන්න. අංශක 0^{O} සිට 360^{O} දක්වා සළකුනු කරගත යුතුය. වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය O සමඟ සමපාත වනසේ කම්බි මුදුවක් සවිකර එය තුලින් පැන් බටයක් යවා සවිකර ගන්න. පැන් බටය O ලක්ෂ්‍යය වටා භ්‍රමණය කර විය හැකි වනසේ සවිකරගත යුතුය. පැන් බටය උතුර පිහිටීමට දිශාගත කර එහි දකුණු කෙළවර ඇස තබා නිරීක්ෂණය කිරීම අරඹන්න.

ඔබට දිගංශය සෙවීමට අවශ්‍ය වස්තුව පෙනෙන තෙක් බටය කරකවා එසේ පෙනීම ඇරඹෙන මොහොතේ බටයේ දර්ශකය භ්‍රමණය වී ඇති කෝණයේ අගය සටහන් කරගන්න. එය වස්තුව පිහිටි දිශාව දක්වන දිගංශය වේ. පහත දැක්වෙන්නේ එක් එක් ප්‍රධාන දිශාවේ සහ අනු දිශාවල දිගංශයයි.

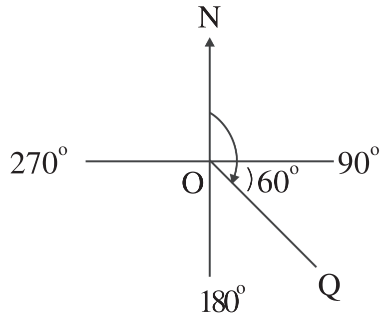


නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

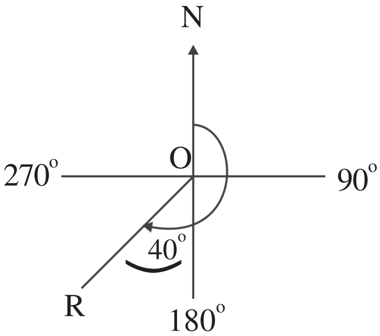
දැන් අපි පිහිටීම් කීපයක දිගංශ ප්‍රකාශකර ඇති ආකාරය විමසා බලමු.



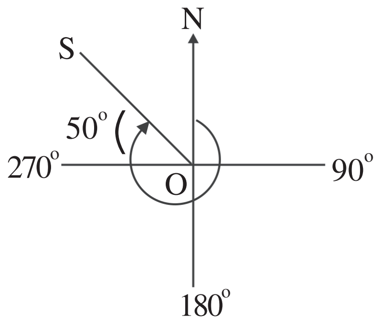
O සිට P හි දිගංශය 070°



O සිට Q හි දිගංශය
$90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$ කි.



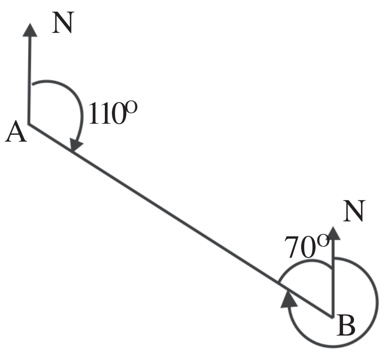
O සිට R හි
දිගංශය $180^\circ + 40^\circ = 220^\circ$ කි.



O සිට S හි දිගංශය
$270^\circ + 50^\circ = 320^\circ$ කි.

නිදසුන 1

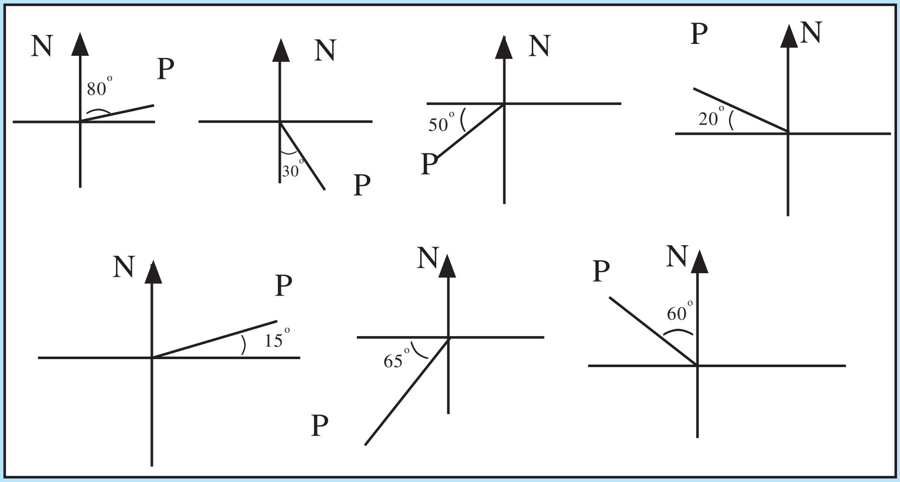
රූපයේ දී ඇති තොරතුරු අනුව
(i) A සිට B හි දිගංශය (ii) B සිට A හි දිගංශය සොයන්න.



(i) A සිට B හි දිගංශය = 110° ද
(ii) B සිට A හි දිගංශය සොයමු.
ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණ ඓක්‍යය 360° බැවින්
B ලක්ෂ්‍යයෙන් උතුරේ සිට A වෙතට භ්‍රමණය
වන කෝණය $360^\circ - 70^\circ$ වේ. 290° කි.
එම නිසා B සිට A හි දිගංශය 290° කි.

අභ්‍යාසය 24.2

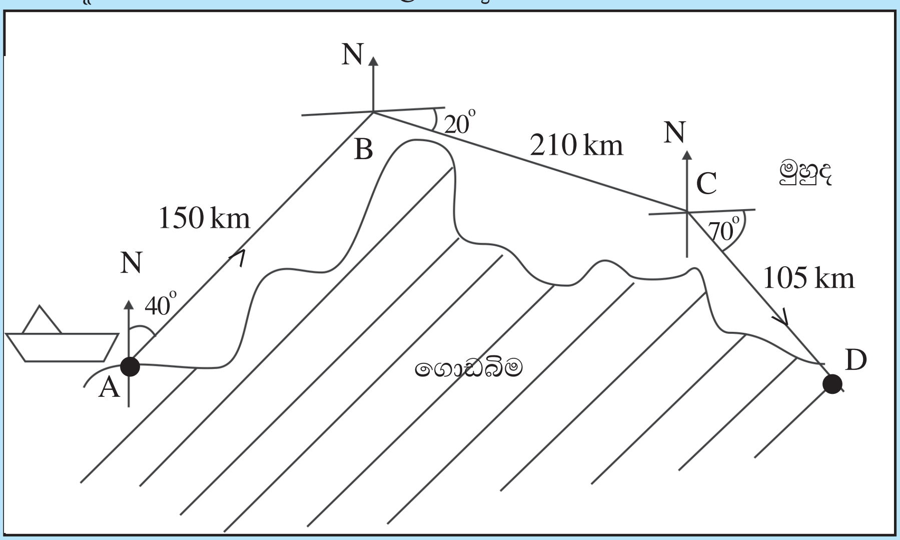
(1) පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ P වලින් දැක්වෙන පිහිටීම සඳහා දිගංශය ලියන්න.



(2) පහත දැක්වෙන එක් එක් දිගංශය දැක්වීමට දළ රූප සටහනක් බැගින් අඳින්න.

(i) 075°	(ii) 110°	(iii) 090°	(iv) 180°
(v) 215°	(vi) 270°	(vii) 310°	(viii) 000°

(3) පහත දැක්වෙන්නේ එක්තරා වෙරළබඩ භූමියක සිතියමකි.



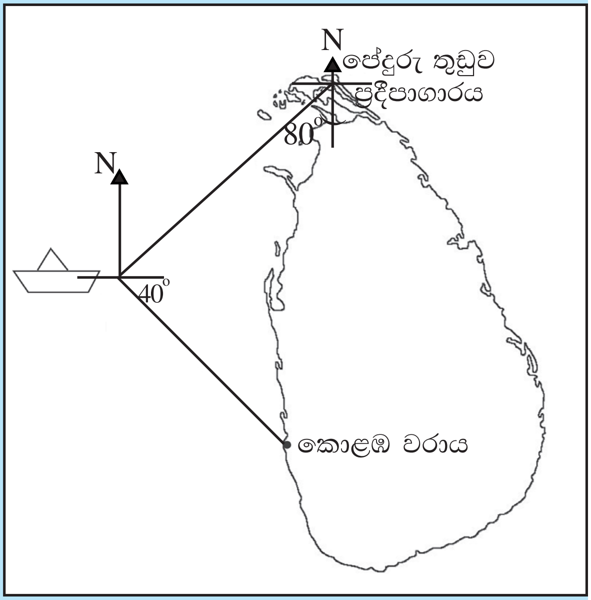
A නම් වරායෙන් පිටත්ව D නම් වරාය වෙත ගමන් කරන නැවක ගමන් මග රූපයේ දැක්වේ. දී ඇති දිගංශ සහ දුරවල් යොදා ගනිමින් A වරායෙන් පිටත්වන නැවට D වෙත ළඟාවීමට ගමන් ගත යුතු මාර්ගය පියවර ලෙස ඉදිරිපත් කරන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(4) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ශ්‍රී ලංකාවේ මුහුදු සීමාවේ නවතා ඇති නැවකි.

(i) පේදුරු තුඩුව ප්‍රදීපාගාරයේ සිට බැලූ විට නැව පෙනෙන දිගංශය කොපමණ ද?

(ii) නැව පිහිටා ඇති ස්ථානයේ සිට කොළඹ වරාය දක්වා ගමන් කළ යුතු දිගංශය සොයන්න.



සාරාංශය

★ උතුර සහ දකුණ යන ප්‍රධාන දිශා දෙක ඇසුරින් ස්ථානයක පිහිටීම විස්තර කළ හැකි ය.

★ ස්ථානයක පිහිටීම උතුරේ සිට භ්‍රමණ කෝණයක් ඇසුරින් ද, දකුණේ සිට භ්‍රමණ කෝණයක් ඇසුරින් ද දැක්විය හැකි වුව ද සැම විටම කුඩා කෝණය සම්බන්ධ දිශාව සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ.

★ දිගංශය ඇසුරින් ද ස්ථානයක පිහිටීම ප්‍රකාශ කළ හැකි වේ. එහි දී පදනම් කරගනු ලබන ප්‍රධාන කරුණු 4 කි.
(i) තිරස් තලයක පිහිටිය යුතුය.
(ii) භ්‍රමණය උතුරට මුහුණ ලා සිට ආරම්භ කළ යුතු ය.
(iii) භ්‍රමණය සැම විට ම දක්ෂිණාවර්තව මනිනු ලැබේ.
(iv) භ්‍රමණ කෝණය ඉලක්කම් 3 කින් ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.

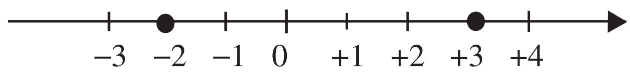
25 සංඛ්‍යා රේඛාව හා කාටීසීය තලය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

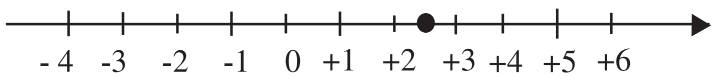
★ සංඛ්‍යා රේඛාව මත භාග හා දශම සංඛ්‍යා නිරූපණය කිරීම
★ සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත අසමානතාවක විසඳුම් පරාසය ලකුණු කිරීම
★ කාටීසීය තලයක් මත නිඛිල පටිපාටිගත යුගල ලකුණු කිරීම
★ $x = a$ හා $y = b$ ආකාරයේ සමීකරණවල ප්‍රස්තාර ඇඳීම

පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

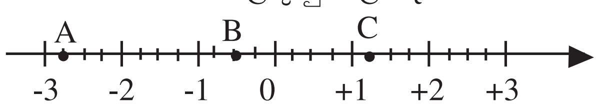
25.1 සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත සදිශ සංඛ්‍යා නිරූපණය කිරීම



සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත $x = +3$ හා $x = -2$ ලකුණු කර ඇති ආකාරය ඉහත රූපයේ දැක්වේ. සංඛ්‍යා රේඛාව පරිමාණයට ඇඳ ඇති ආකාරය ද එහි ධන දිශාවට ඊ හිස යොදා ඇති අයුරු ද පරීක්ෂා කරන්න. සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත පූර්ණ සංඛ්‍යා, නිරූපණය කරන ආකාරය ඔබ මීට ඉහත උගෙන ඇත. දැන් $x = 2\frac{1}{2}$ වැනි සංඛ්‍යාවක් සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කරන ආකාරය සොයා බලමු. $2\frac{1}{2}$ යනු 2 ත් 3 ත් හරි මැද පිහිටන සංඛ්‍යාවක් බැවින්, එය සංඛ්‍යා රේඛා වේ 2 ත් 3 ත් හරි මැදින් ලකුණු කළ හැකි ය.



මේ ආකාරයට ඕනෑ ම පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් මෙන් ම ඒවා අතර පිහිටන භාග හා දශම සංඛ්‍යා ද සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත ලකුණු කළ හැකි ය.

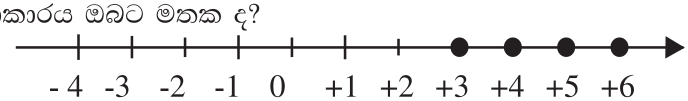


A = − 2.75 $\qquad$ B = $-\frac{1}{2}$ $\qquad$ C = 1.25

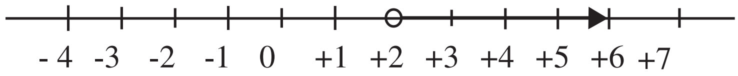
යන ලක්ෂ්‍ය සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කර ඇත. දශම සංඛ්‍යා හා භාග නිරූපණය කිරීමේ දී එය කර ගත හැකි ආකාරයට සංඛ්‍යා රේඛාව ඇඳ ගැනීමට විශේෂයෙන් සැලකිලිමත් විය යුතු ය.

25.2 සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත අසමානතා නිරූපණය කිරීම

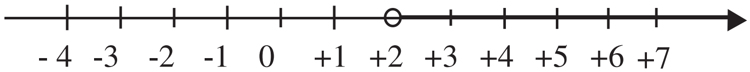
$x > +2$ අසමානතාවයේ පූර්ණ සංඛ්‍යාමය විසඳුම් සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කළ ආකාරය ඔබට මතක ද?



එහෙත් $x > +2$ අසමානතාවයේ විසඳුම් යන්නෙන් අදහස් වන්නේ +2 වඩා විශාල සියලු ම සංඛ්‍යා වේ. මෙයට භාග හා දශම ද ඇතුළත් ය. එ නිසා එහි විසඳුම් පහත දැක්වෙන සේ ලකුණු කිරීම වඩාත් සුදුසු ය.



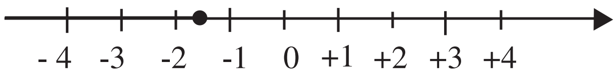
+2 ට වැඩි යන්නෙන් $x = 2$ අයත් නොවන බැවින් +2 ලක්ෂ්‍යය අඳුරු නොකර රවුමක් පමණක් ඇඳ ඇත. +2 ට විශාල සියලු ම සංඛ්‍යා අයත් බැවින් එතැන් සිට දකුණු පසට රේඛාවක් ලෙස එය ඇඳ දැක්විය හැකි ය. රේඛාව තරමක් දුරට ඇඳ දකුණු පසට සිටින සේ එහි ඊ හිස යොදා ඇත.
මෙය තවත් ආකාරයකට නිරූපණය කළ හැකි ය.



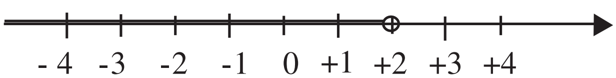
මෙහි දී +2 හි රවුමක් ඇඳ සංඛ්‍යා රේඛාව අවසන් වන තෙක් ඉර ඇඳ ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කරන්න. සංඛ්‍යා රේඛාව අවසානයට කලින් ඇඳි ඉර නවත්තන්නේ නම් ඊ හිසක් යෙදිය යුතු ය.

නිදසුන 1

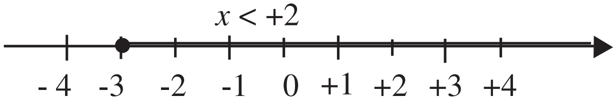
$x \leq -1\frac{1}{2}$ සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරන්න.



$x \leq -1\frac{1}{2}$ යන්නට $-1\frac{1}{2}$ ද අයත් බැවින් $-1\frac{1}{2}$ ලක්ෂ්‍යයේ රවුමක් ඇඳ එය ඇතුළත පාට කර ඇත. අඩු පැත්ත වම් පසින් නිරූපණය වන බැවින් වම් පසට රේඛාවක් ඇඳ ඇත.
දැන් $x < +2$ හා $x \geq -3$ යන අසමානතා දෙක සංඛ්‍යා රේඛාවල නිරූපණය කරමු.

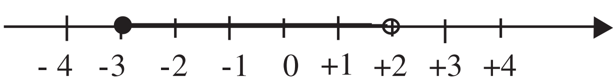


$x < +2$



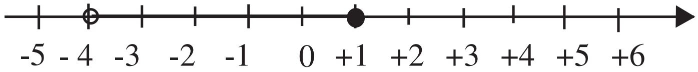
$x \geq -3$

දැන් මෙම අසමානතා දෙක ම ගැලපෙන ප්‍රදේශය සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරන්නේ කෙසේ දැයි සොයා බලමු.



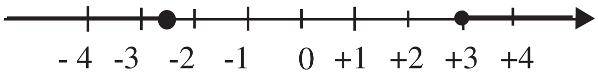
අසමානතා දෙකට ම අයිති ප්‍රදේශය $x < +2$ හා $x \geq -3$ වේ. මෙම අසමානතා දෙකම අයිති ප්‍රදේශය සංඛ්‍යා රේඛා වේ පෙන්වා ඇති අතර එය $-3 \leq x < +2$ ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

නිදසුන 2 $-4 < x \leq +1$ අසමානතාවය සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත නිරූපණය කරන්න.



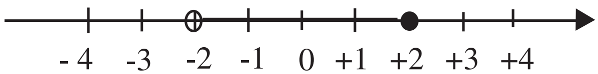
නිදසුන 3

$x \leq -2\frac{1}{2}$, $x \geq +3$ අසමානතාවලට අයිති පෙදෙස සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කරන්න.



නිදසුන 4

පහත සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කර ඇති පෙදෙසට අදාළ අසමානතාව ලියා දක්වන්න.



$-2 < x \leq +2$

අභ්‍යාසය 25.1

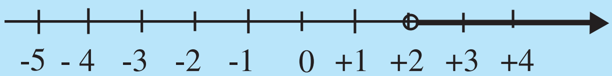
(1) පහත දැක්වෙන අසමානතා එක් එක් සංඛ්‍යා රේඛාව මත දක්වන්න.

(i) $x > 3.5$ (ii) $x \leq -2$ (iii) $x \geq -\frac{1}{2}$ (iv) $+3 \geq x > -4$

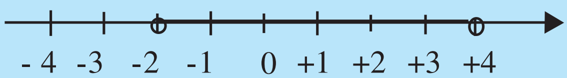
(v) $-2 \leq x < +5$ (vi) $-2 < x$ සහ $x < +3$ (vii) $-1 > x$ සහ $x \geq +2$

(2) පහත සංඛ්‍යා රේඛා මත දක්වා කර ඇති අසමානතා ලියන්න.

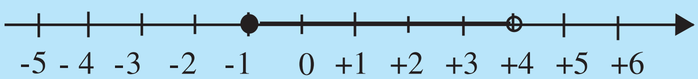
(i)



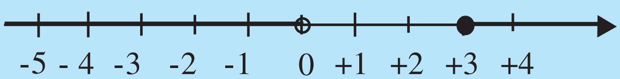
(ii)



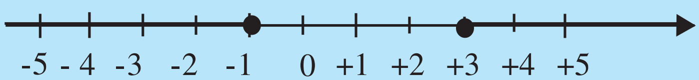
(iii)



(iv)



(v)

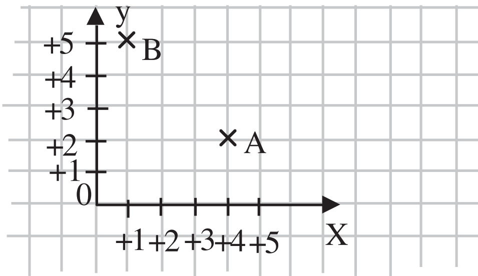


නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

25.3 කාටිසිය තලයක් මත ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කිරීම

කාටිසිය තලයක ධන පටිපාටිගත යුගල ලකුණු කිරීමට ඔබ මීට ඉහත උගෙන ඇත.

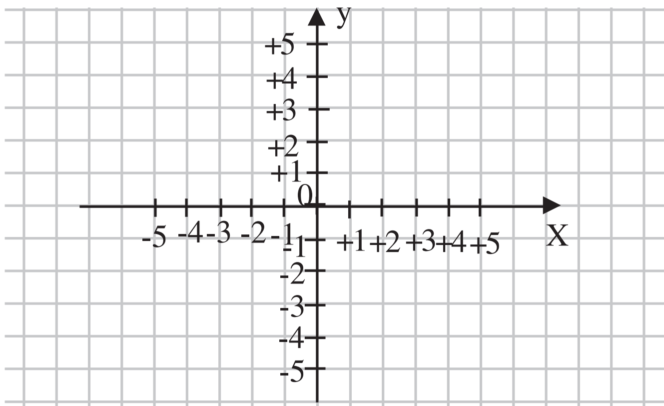
දැන් පහත දැක්වෙන x අක්ෂයේත් y - අක්ෂයේත් ධන සංඛ්‍යා ඇතුළත් කාටිසීය තලය දෙස බලන්න.



මෙහි A (4 , 2) හා B (1 , 5) ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කර ඇත.

A ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කිරීමේ දී x අක්ෂය ඔස්සේ 0 සිට ඒකක 4 ක් දකුණු පසට ද එතැන් සිට y අක්ෂ්‍යයට සමාන්තරව ඒකක 2 ක් ඉහළට ද යා යුතු ය.

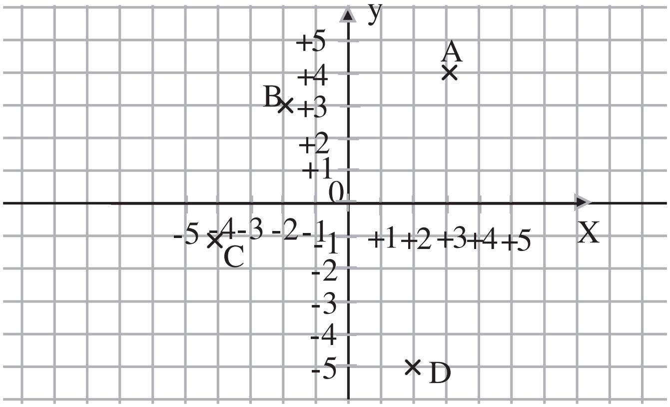
සෘණ සංඛ්‍යා සහිත පටිපාටිගත යුගල ද කාටිසීය තලයක ලකුණු කළ හැකි ය. ඒ සඳහා සකස් කරන ලද කාටිසීය තලයක් පහත දැක්වේ.



මෙම කාටීසිය තලයේ,

- ★ x අක්ෂ්‍යය හා y අක්ෂය සංඛ්‍යා රේඛා දෙකකි වේ.
- ★ මේවා එකිනෙක ලම්බ ලෙස ඡේදනය වී ඇත.
- ★ x අක්ෂයේත් y අක්ෂයේත් ධන දිශා ඊ හිස් මගින් ලකුණු කර ඇත.
- ★ x අක්ෂයත් y අක්ෂයත් ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය මූල ලක්ෂ්‍යය වේ. එය (0 , 0) ලෙස පටිපාටිගත යුගලයක් ආකාරයට ලියා දැක්විය හැකි ය.
- ★ x අක්ෂය තිරස් අක්ෂය ලෙසත්
- ★ y අක්ෂය සිරස් අක්ෂය ලෙසත් හැඳින්වේ.

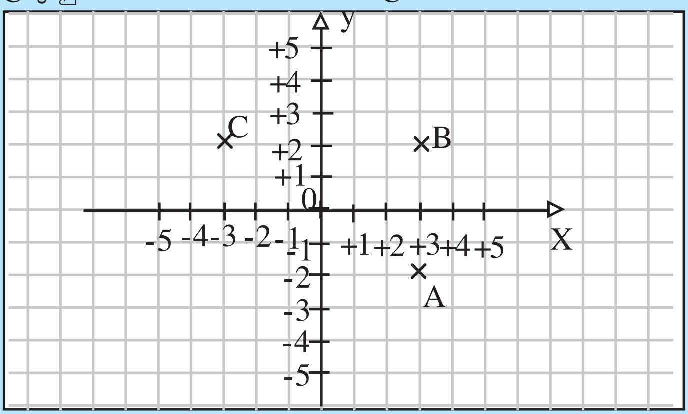
A= (+3 , +4) B = (−2 , +3) C =(−4 , −1) D =(+2 , −5) ලක්ෂ්‍ය කාටීසීය තලයේ ලකුණු කර ඇති අන්දම පරීක්ෂා කරන්න.



අභ්‍යාසය 25.2

(1) +5 සිට −5 තෙක් x අක්ෂය හා y අක්ෂය දැක්වෙන සේ කාටිසීය තලයක් ඔබේ අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ ගන්න. එහි P (−2 , +3), Q (+3 , −5), R (−2 , -4), S (−1 , 4) ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න.

(2) පහත ඛණ්ඩාංක තලයේ ලකුණු කර ඇති A,B,C ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක පටිපාටිගත යුගල සේ ලියන්න. ABCD ඍජු කෝණාස්‍රයක් වීමට D ලක්ෂ්‍යය පිහිටිය යුතු ස්ථානය ලකුණු කරන්න. එහි ඛණ්ඩාංක ලියන්න.



(3) පහත දැක්වෙන එක් එක් පටිපාටිගත යුගල සමූහය ඛණ්ඩාංක තල දෙකක ලකුණු කරන්න.

එම ලක්ෂ්‍ය අනුපිළිවෙලින් ලකුණු කර, යා කර අවසාන ලක්ෂ්‍යය ආරම්භ ලක්ෂ්‍යයට යා කරන්න.

(i) (+3 , 0) (+3 , +5) (+5 , +5) (+2 , +8) (−1 , 5) (+1,5) (+1 , 0)

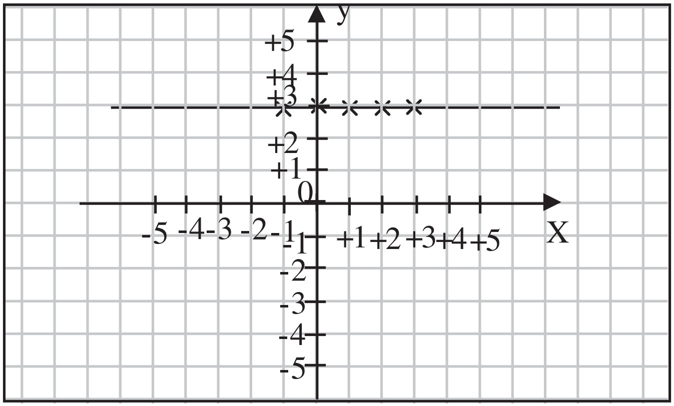
(ii) (+1 , −1) (+4 , −1) (+3 , +1) (−2 , +1)

ලක්ෂ්‍ය යා කිරීමෙන් ඔබට ලැබුණු රූපයට දිය හැකි නමක් යෝජනා කරන්න.

25.4 x අක්ෂයටත් හා y- අක්ෂයටත් සමාන්තර රේඛා

(−1 , +3) (0 , +3) (+1 , +3) (+2 , +3) (+3 , +3)

යන පටිපාටිගත යුගල මගින් දැක්වෙන ලක්ෂ්‍ය ඛණ්ඩාංක තලයක ලකුණු කරමු.



ඉහත ලක්ෂ්‍ය යා කිරීමෙන් සරල රේඛාවක් ලැබේ. මෙම සරල රේඛාව මත පිහිටි තවත් ලක්ෂ්‍ය දෙකක පටිපාටිගත යුගල ලියමු.
ඒවා (−2 , +3) (+4 , +3) වැනි ලක්ෂ්‍ය වේ.

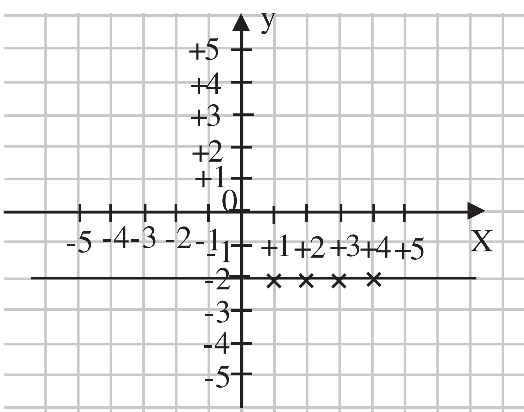
මෙම ලක්ෂ්‍ය පරීක්ෂා කර බැලූ විට ඒවා සියල්ලේ ම y ඛණ්ඩාංකය +3 බව පෙනේ. ඒ නිසා මෙම රේඛාව $y = +3$ ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය. මෙම රේඛාව x අක්ෂයට සමාන්තර ද වේ.

ඉහත ආකාරයට ම $x = -2$ රේඛාව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක පටිපාටිගත යුගල පහත ආකාරයට ලිවිය හැකි ය. මෙම ලක්ෂ්‍ය සියල්ලේ ම x ඛණ්ඩාංක −2 වේ.
$\therefore$ (−2 , −1) (−2 , +0) (−2 , +1) (−2 , +2) වේ.

මේවා යා කිරීමෙන් ලැබෙන්නේ y අක්ෂයට සමාන්තර රේඛාවකි. එය $x = -2$ රේඛාවයි.

නිදසුන 5

$y = -2$ රේඛාව මත පිහිටන පටිපාටිගත යුගල 5 ක් ලියන්න.
කාටීසීය තලයක එම ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කර $y = -2$ රේඛාව අඳින්න.
$y = -2$ රේඛාව මත වූ පටිපාටිගත යුගල සියල්ලේ ම y - ඛණ්ඩාංකය −2 විය යුතු ය.
ඒ අනුව (+1 , −2) (+2 , −2) (+3 , −2) (+4 ,−2)
$y = -2$ රේඛාව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය වෙයි.

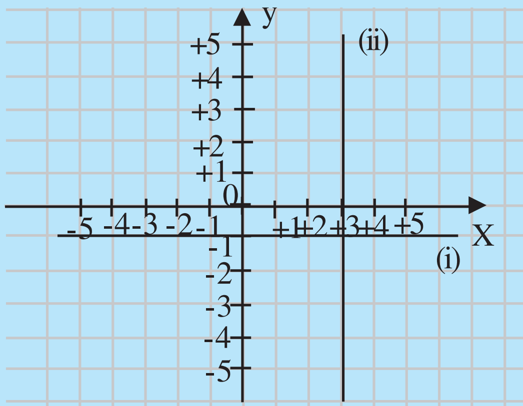


අභ්‍යාසය 25.3

(1) $x = 3$, $x = -1$ සරල රේඛා මත පිහිටන පටිපාටිගත යුගල 4 බැගින් අඳින්න. මෙම රේඛා සමාන්තර වන්නේ x - අක්ෂයට ද? y අක්ෂයට ද?

(2) $x = +4$ රේඛාවත් $y = -2$ රේඛාවත් එකම ඛණ්ඩාංක තලයක අඳින්න. මෙම රේඛා දෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ලියන්න.
එහි x ඛණ්ඩාංකයත් y ඛණ්ඩාංකයත් ගැන ඔබට කිව හැක්කේ කුමක් ද?

(3) පහත දැක්වෙන කාටීසීය තලය මත ඇඳ ඇති සරල රේඛාවල සමීකරණ ලියන්න.

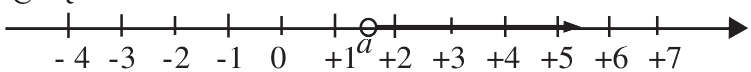


(4) $y = +3$, $y = -1$, $x = -2$, $x = 0$ යන රේඛා හතර ම එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක අඳින්න. ඒවා ඡේදනයෙන් ඔබට ලැබෙන තල රූපය කුමක් ද? එහි සමමිතික අක්ෂ ඇඳ ඒවායේ සමීකරණ ලියන්න.

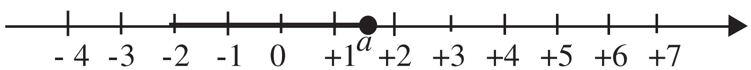
සාරාංශය

★ නිඛිල මෙන් ම භාග ද දශම ද සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.

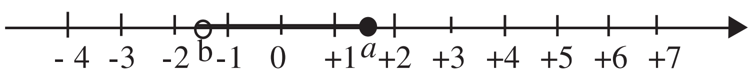
★ $x > a$ අසමානතාව පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කළ හැකි ය.



★ $x \leq a$ අසමානතාවය පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කළ හැකි ය.



★ $b < x \leq a$ අසමානතාවය පහත දැක්වෙන අයුරින් සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කළ හැකි ය.



★ Y අක්ෂයට සමාන්තර වූ $x = a$ වැනි සරල රේඛාවක් මත වූ ලක්ෂ්‍ය සියල්ලේ ම x - ඛණ්ඩාංකය a වේ.

★ X අක්ෂයට සමාන්තර වූ $y = b$ වැනි සරල රේඛාවක් මත වූ ලක්ෂ්‍ය සියල්ලේ ම y - ඛණ්ඩාංකය b වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

26 පථ හා නිර්මාණ

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට
- ★ අචල ලක්ෂ්‍යයකට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය
- ★ අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සම දුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය
- ★ සරල රේඛාවකට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය
- ★ සරල රේඛා දෙකකට සමාන දුරින් පිහිටන සේ චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබාගත හැකි ය.

26.1 අචල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය

පහත සඳහන් අවස්ථාවල අදාළ ලක්ෂ්‍යයෙහි ගමන් මඟ කුමක් දැ යි බලමු.

- ★ ඔරලෝසුවක තත්පර කටුව භ්‍රමණය වීමේදී එම කටුවේ තුඩෙහි ගමන් මඟ.
- ★ විදුලි පංකාවක් කරකැවෙද්දී එහි තටුවක සලකුණු කළ ලක්ෂ්‍යයක ගමන් මඟ

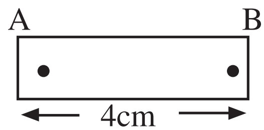
මෙම අවස්ථාවල විස්තර කළ ලක්ෂ්‍යවල ගමන් මඟ වෘත්තාකාර හැඩය ගනී.

පහත ක්‍රියාකාරකමෙන් මෙය තවදුරටත් තහවුරු කෙරේ.

ක්‍රියාකාරකම 26.1

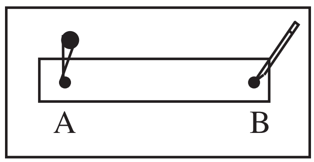
පියවර 1

රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පරිදි කාඩ්බෝඩ් පටියක් ගන්න. එහි දෙකෙළවර රූපසටහනේ දැක්වෙන ආකාරයට සිදුරු කරන්න.



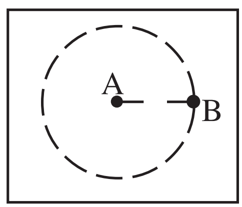
පියවර 2

කඩදාසියක් මත මෙම පටිය තබා A සිදුරෙහි ඇණයක් සවිකර කඩදසියක තදින් රඳවන්න. B සිදුරෙහි පැන්සල් තුඩ දමා වටයක් කරකවන්න.



පියවර 3

ඇණය, පැන්සල සහ කාඩ්බෝඩ් පටිය ඉවත් කළ විට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වූ වෘත්තාකාර හැඩයක් ඇඳී ඇති බව පෙනේ.



මෙහි දී ලැබී ඇත්තේ අචල ලක්ෂ්‍යය A කේන්ද්‍රය ද A B දුර අරය ද වන වෘත්තයකි. මෙය A ලක්ෂ්‍යයට නියත දුරකින් පිහිටි B ලක්ෂ්‍යයේ ගමන් මඟ හෙවත් පථයයි.

ගණිත උපකරණ කට්ටලයේ තිබෙන කවකටුව භාවිත කරමින් ද පහසුවෙන් වෘත්ත නිර්මාණය කළ හැකි බව ඔබ 7 වන ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ඇත.

අචල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය වෘත්තය වේ.

අභ්‍යාසය 26.1

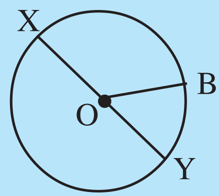
(01) පහත සඳහන් අවස්ථාවන් හි පථය (ගමන් මග) දළ සටහනකින් දක්වන්න.

(i) කතුරු ඔන්චිල්ලාව පදින ළමයකුගේ පථය

(ii) නූල් කැබැල්ලක එක් කෙළවරක ගල් කැටයක් ගැට ගසා අනෙක් කෙළවර අල්ලාගෙන කරකවන විට ගල් කැටයෙහි පථය.

(iii) ඔන්චිලි පදින ළමයකුගේ පථය.

(2) පහත දක්වෙන රූපසටහන අනුව දී ඇති වචන යොදා හිස්තැන් පුරවන්න. (කේන්ද්‍රය, අරය, විෂ්කම්භය, වෘත්තය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍ය)



(i) O යනු .... වේ.

(ii) XY යනු .... වේ.

(iii) OB යනු .... වේ.

(iv) B, X, Y යනු .... වේ.

(3) 4.5 cm අරය සහිත වෘත්තයක් ඇඳ,

(i) කේන්ද්‍රය X යනුවෙන් නම් කරන්න.

(ii) වෘත්තයක් මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් Y යනුවෙන් නම් කරන්න.

(iii) X හා Y ලක්ෂ්‍ය යා කරන්න.

(iv) එම වෘත්තයට විෂ්කම්භයක් අඳින්න.

(v) විෂ්කම්භයෙහි දිග සොයන්න.

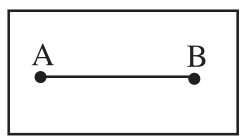
(vi) විෂ්කම්භයෙහි දිග හා අරයෙහි දිග අතර සම්බන්ධයක් තිබේ ද?

(4) වෘත්තාකාර හැඩ භාවිත කරමින් ඔබ කැමති විසිතුරු චිත්‍රයක් අඳින්න.

26.2 අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සම දුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය

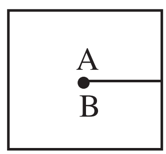
පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙමු.

පියවර 1



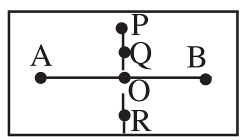
රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ට්‍රේසිං කොළ කැබැල්ලක රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න. එහි දෙකෙළවර A හා B ලෙස ලකුණු කරන්න.

පියවර 2



A ලක්ෂ්‍යය මත B ලක්ෂ්‍යය සමපාත වන සේ කොළය නැමීමෙන් නැමුම් රේඛාව ලබා ගන්න.

පියවර 3



ට්‍රේසිං කොළය දිග හැර නැමුම් රේඛාවේ තිත් රේඛාව අඳින්න. එහි රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට P, Q, O, R යන ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න.

ගණිත උපකරණ කට්ටලයේ ඇති බෙදුම් කටුව භාවිත කර, P ලක්ෂ්‍යයේ සිට A හා B ලක්ෂ්‍යවලට ඇති දුර ප්‍රමාණය සමාන වේ ද යි බලන්න. (ගුරුතුමා / ගුරුතුමියගේ සහාය ලබා ගන්න)

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

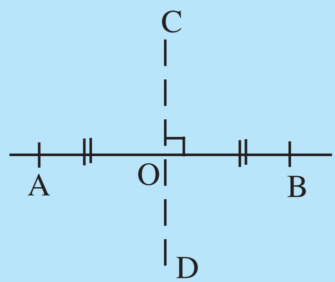
මෙසේ ම Q, O, R ලක්ෂ්‍යවල සිට ද A ට හා B ට ඇති දුර සමාන වේ දැ යි මැන බලන්න. OA, OB දුර ප්‍රමාණ සමාන ද?

කෝණමානය භාවිත කරමින් $P\hat{O}B$ හි අගය මැන බලන්න. P හා R හරහා යන නැමුම් රේඛාව යනු A හා B ලක්ෂ්‍යවලට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය වේ. එය AB රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය ලෙස හැඳින් වේ.

අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය, එම අචල ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන සරල රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය වේ.

අභ්‍යාසය 26.2

(1) රූපයේ දී ඇති තොරතුරු අනුව,



(i) A ට හා B ට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යන්ගේ පථය නම් කරන්න.

(ii) AO රේඛා ඛණ්ඩයට සමාන දිගින් යුත් රේඛා ඛණ්ඩය නම් කරන්න.

(iii) $A\hat{O}C$ හි අගය කොපමණ ද?

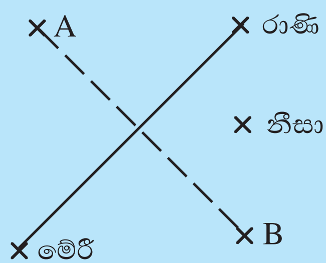
(iv) AC හි දිග හා CB හි දිග සම්බන්ධව කුමක් කිව හැකි ද?

(2) (i) xy = 8 cm වන සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.

(ii) X ටත් Y ටත් සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයේ පථය, ලම්බ සමච්ඡේදකයේ ලක්ෂ්‍ය ඇසුරෙන් අඳින්න.

(3) අගස්ති, චන්දලි යන අයගේ නිවෙස් අතර දුර ප්‍රමාණය 120 m වේ. දෙදෙනා එකතු වී ඔවුන් දෙදෙනාගේ ම නිවෙස් දෙකටම සමදුරින් පිහිටන සේ ළිඳක් හැරීමට අදහස් කරයි. ළිඳ හැරීමට සුදුසු ස්ථාන තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමයක් දළ රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

(4) මේරි, රාණි, නීසා යන තුන්දෙනාගේ ම නිවෙස්වල සිට සමදුරින් පිහිටන සේ විදුලි ලාම්පු කණුවක් සිටුවිය යුතුවේ. ඔවුන්ගේ නිවෙස්වල පිහිටීම දැක්වෙන මෙම දළ රූප සටහන වෙත අවධානය යොමු කරන්න.



(i) මේරි හා රාණි යන අයගේ ගෙවල්වලට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය AB නම් තිත් රේඛාවෙන් දැක්වේ. එසේ ම මේරී හා නීසා යන අයගේ නිවෙස්වලට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය ඇඳ එය CD යැයි නම් කරන්න.

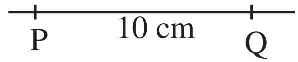
(ii) AB හා CD පථ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය ගැන කුමක් කිව හැකි ද?

26.3 අචල සරල රේඛාවක සිට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය

පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

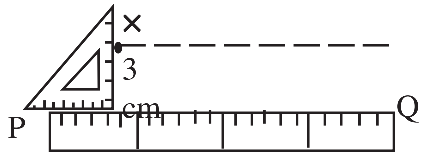
පියවර 1

10 cm දිගැති PQ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.



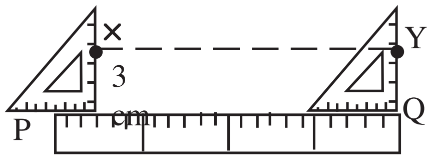
පියවර 2

රූපයේ දැක්වෙන පරිදි PQ මත සරල දරයක් හා විහිත චතුරස්‍රයක් තබන්න.
සරල දරයේ සිට 3 cm ක් දුරින් ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය X ලෙස නම් කරන්න.



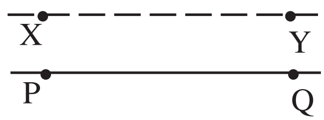
පියවර 3

සරල දරය තද කර අල්ලාගෙන විහිත චතුරස්‍රය චලනය කිරීමෙන් PQ සිට 3 cm දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍ය කිහිපයක් ලකුණු කරන්න.
ඉන් එක් ලක්ෂ්‍යයක් Y ලෙස නම් කරන්න



පියවර 4

එම ලක්ෂ්‍ය යා කෙරෙන සරල රේඛාව අඳින්න.



- XY හා PQ යන සරල රේඛා පිළිබඳව කුමක් කිව හැකි ද?
- XY හා PQ යන රේඛා සමාන්තර ද?
- PQ රේඛාවේ පිහිටන ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක සිට XY රේඛාවට ඇති ලම්බ දුර සෑම විටම සමානවේ ද?

මෙලෙස ම PQ රේඛාවට එම දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක පථය එම රේඛාවේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ ද ඇඳිය හැකි ය.

අචල රේඛාවකට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය වන්නේ එම රේඛාවේ දෙපැත්තේ සම දුරින් පිහිටි සමාන්තර රේඛා යුගලයක් වේ.

අභ්‍යාසය 26.3

(1) (i) AB = 9 cm වන සේ AB නම් සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.
(ii) විහිත චතුරස්‍රය හා සරල දරය භාවිත කර, AB රේඛාවේ සිට 4 cm දුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය අඳින්න.

(2) වඩු කාර්මිකයකු සරල දරයක සිට නියත දුරකින් රේඛාවක් ලකුණු කර ගැනීමට භාවිත කරන උපකරණය කුමන නමකින් හැඳින්වේ ද?

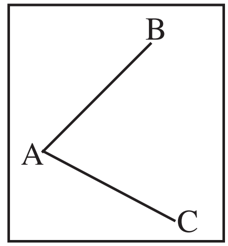
(3) (i) PQ = 10 cm වනසේ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.
(ii) PQ සිට 4.5 cm දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය අඳින්න.
(iii) P ලක්ෂ්‍යයේ සිට 4.5 cm දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය අඳින්න.
(iv) (ii) හා (iii) හි ඇඳි පථයන් එකිනෙක ඡේදනය වේ ද?

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

26.4 ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවන සරල රේඛා දෙකකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය

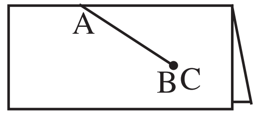
පහත සඳහන් ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.

පියවර 1



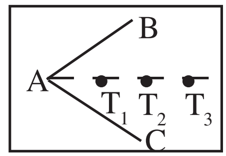
රූපයේ සඳහන් වන පරිදි ට්‍රේසිං කඩදාසි කැබැල්ලක AB,AC යන රේඛා දෙක A හි දී හමු වන සේ අඳින්න.

පියවර 2



AB හා AC රේඛා සමපාත වන සේ ට්‍රේසිං කොළය නමා නැමුම් රේඛාවක් ලබා ගන්න.

පියවර 3



ට්‍රේසිං කොළය දිග හරිමින් නැමුම් රේඛාව දිගේ තිත් රේඛා අඳින්න. එම තිත් රේඛාව මත T_1, T_2 හා T_3 යන ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න. (රූපය බලන්න)

T_3 ලක්ෂ්‍යයේ සිට AB ට හා AC ට ඇති ලම්බ දුර විහිත චතුරස්‍රය භාවිත කර මැන බලන්න. එය ගැන කිව හැක්කේ මොනවා ද?
එසේ ම T_1 හා T_2 ලක්ෂ්‍යවල සිට ද AB ට හා AC ට ඇති දුර මැන බලන්න.

ඔබ ඇඳි තිත් රේඛාවේ පිහිටි ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක සිට AB ට AC ට ත් ඇති ලම්බ දුර පිළිබඳව කුමක් කිව හැකි ද?
නැමුම් රේඛාව සමඟ AB, AC රේඛා සාධන කෝණ මනින්න. එම කෝණ අතර කෝණ ගැන කුමක් කිව හැකි ද?

ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවන රේඛා දෙකක සිට සම දුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථය එම රේඛා දෙකින් සෑදෙන කෝණයෙහි කෝණ සමච්ඡේදකය වේ.

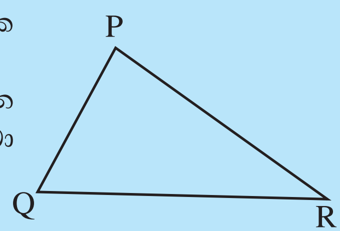
අභ්‍යාසය 26.4

(1) (i) කෝණමානය භාවිත කර 60° ක කෝණයක් අඳින්න. එය $A\hat{B}C$ ලෙස නම් කරන්න.

(ii) කෝණමානය භාවිත කරමින් AB හා BC රේඛා දෙකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය අඳින්න. එය BY ලෙස නම් කරන්න.

(2) (i) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි PQR Δ ට්‍රේසිං කඩදාසියක අඳින්න.

(ii) PQ හා QR රේඛා දෙකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යන්ගේ පථය ට්‍රේසිං කඩදාසිය නැමීමෙන් ලබා ගන්න.



(iii) PR හා QR රේඛා දෙකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය ද ඉහත ආකාරයට ම ලබා ගන්න.

(iv) පථ දෙක ඡේදනය වන ලක්ෂය M ලෙස නම් කරන්න.

(v) M සිට P, Q හා R ට ඇති දුර මනින්න.

(3) ABCD රොම්බසයකි.

මෙම රූප සටහනේ ඇති

(i) AB ට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂයක පථය ලෙස දැක්විය හැකි රේඛා ඛණ්ඩයක් නම් කරන්න.

(ii) A හා C ට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයක පථයක් වන රේඛා ඛණ්ඩයක් නම් කරන්න.

(iii) AD, DC රේඛා දෙකට සමදුරින් චලනය වන ලක්‍ෂ්‍යයක පථය වන රේඛා ඛණ්ඩයක් නම් කරන්න.

(iv) $A\hat{D}B$ හා $C\hat{D}B$ ගැන කුමක් කිවහැකි ද?

සාරාංශය

මූලික පථ 4කි.

★ අචල ලක්ෂ්‍යයකට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය වෘත්තයක් වේ. මෙහි දී අචල ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය වන අතර, යොදගත් නියත දුර වෘත්තයේ අරය වේ.

★ අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සමදුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය එම අචල ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන සරල රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය වේ.

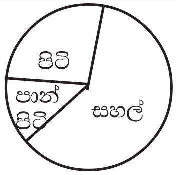
★ සරල රේඛාවකට නියත දුරකින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය එම රේඛාව දෙපැත්තේ ම සමදුරින් පිහිටි සමාන්තර රේඛා යුගලයක් වේ.

★ ලක්ෂ්‍යයක දී හමුවන රේඛා දෙකකට සම දුරින් චලනය වන ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පථය එම රේඛා දෙක අතර කෝණයේ කෝණ සමච්ඡේදකය වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

27 දත්ත නිරූපණය හා නිරූප්‍ය අගයන්

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ වගු මගින් හා වට ප්‍රස්තාර මගින් දත්ත නිරූපණය කිරීම
- ★ දත්ත සමූහයක පරාසය සෙවීම
- ★ දත්ත සමූහයක මාතය, මධ්‍යස්ථය හා මධ්‍යන්‍යය යන නිරූප්‍ය අගයන් සෙවීම. පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.



වෘත්ත	පත්‍ර
12	
13	
14	
15	

සංඛ්‍යාව	ප්‍රගණන ලකුණු	සංඛ්‍යාතය
1		
2		
3		
4		

27.1 වට ප්‍රස්තාර

දත්ත නිරූපණය සඳහා යොදා ගැනෙන ක්‍රම ලෙස තීර ප්‍රස්තාර හා චිත්‍ර ප්‍රස්තාර පිළිබඳ ව ඔබ මීට ඉහත උගෙන ඇත. දත්ත නිරූපණය කිරීමේ තවත් ක්‍රමයක් ලෙස වට ප්‍රස්තාර දැක්විය හැකිය. මේවා වෘත්ත ප්‍රස්තාර ලෙස ද හැඳින්වේ. මෙහි දී දත්ත නිරූපණය කරනු ලබන්නේ වෘත්තයක් තුළය. මුළු දත්ත සංඛ්‍යාව 360^{0}කින් එනම් පූර්ණ වටයකින් නිරූපණය කෙරේ. එක් එක් වර්ගයට අයත් දත්ත සංඛ්‍යාව එම දත්ත සංඛ්‍යාවට ගැළපෙන කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයක් මගින් නිරූපණය කෙරේ.

මෙහි දී මුළු දත්ත සංඛ්‍යාව 360^{0}කට අනුරූප බව සලකා ඒ ඒ දත්ත වර්ගයට අයත් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය ගණනය කරනු ලැබේ.

නිදසුන 1

8 වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් 40 දෙනකුගෙන් ඔවුන් වඩාත්ම ප්‍රිය කරන ක්‍රීඩාව පිළිබඳව විමසන ලදුව ලබා ගත් තොරතුරු පහත දැක්වේ. මෙම තොරතුරු වට ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.

ක්‍රීඩාවේ නම	කැමති සිසුන් සංඛ්‍යාව
ක්‍රිකට්	25
පාපන්දු	05
වොලිබෝල්	10

පළමුව එක් එක් ක්‍රීඩාවට අදාළ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණ ගණනය කරමු.

මුළු සිසුන් සංඛ්‍යාව එනම් 40, 360° කින් නිරූපණය වේ.

ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවට කැමති සිසුන් සංඛ්‍යාව 25 කි.

∴ ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවට කැමති සිසුන් 25 දැක්වෙන කෝණය $= \frac{360^{\circ}}{40} \times 25$

$= 225^{\circ}$

එසේ ම,

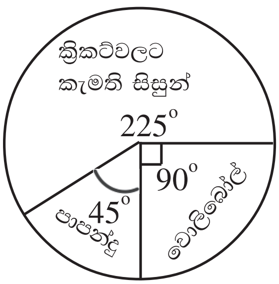
පාපන්දු ක්‍රීඩාවට කැමති සිසුන් 05 දැක්වෙන කෝණය $= \frac{360^{\circ}}{40^{\circ}} \times 5$

$= 45^{\circ}$

වොලිබෝල් ක්‍රීඩාවට කැමති සිසුන් 10 දැක්වෙන කෝණය $= \frac{360^{\circ}}{40^{\circ}} \times 10$

$= 90^{\circ}$

දැන් මෙම තොරතුරු වෘත්තයක් තුළ වෙන් කර දක්වමු.



වට ප්‍රස්තාරයකින් තොරතුරු දැක්වීමේ දී,

★ එක් එක් දත්තය සමස්තය සමඟත්

★ එක් එක් දත්තය අනෙක් දත්ත සමඟත්

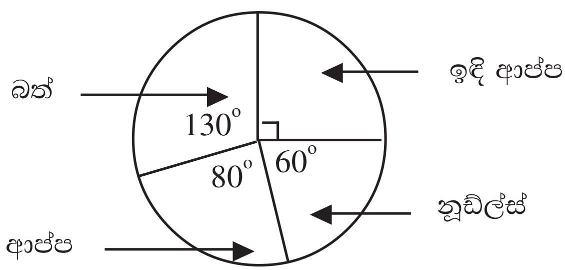
සන්සන්දනය කිරීමට පහසු ය.

නමුත් දත්ත වර්ග වැඩිවන විට ඒ ඒ වර්ගයේ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය කුඩා වන බැවින් නිරූපණය අපහසු වේ.

වෘත්තයක කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ මගින් දත්ත ඉදිරිපත් කිරීම වට ප්‍රස්තාරයක දත්ත නිරූපණය නම් වේ.

නිදසුන 2

සාදයකට පැමිණි ආරාධිතයින් 36 දෙනකු අනුභව කළ කෑම වර්ග නිරූපණය සඳහා වූ වට ප්‍රස්තාරයක් මෙහි දක්වා ඇත.



එක් එක් වර්ගයේ කෑම අනුභව කළ සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

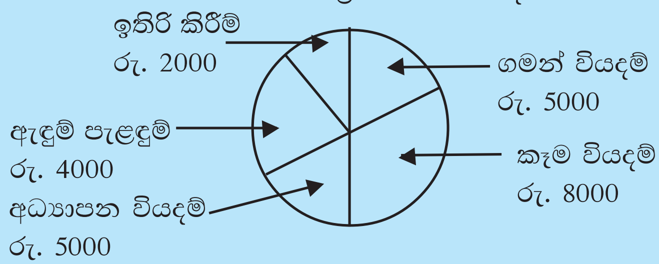
සංඛ්‍යාව	කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය	කෑම වර්ගය
ඉදිආප්ප	90^{o}	$\frac{90^{o}}{360^{o}}$ □36 = 9
නූඩ්ල්ස්	60^{o}	$\frac{60^{o}}{360^{o}} \times 36 = 6$
ආප්ප	80^{o}	$\frac{80^{o}}{360^{o}} \times 36 = 8$
බත්	130^{o}	$\frac{130^{o}}{360^{o}} \times 36 = 13$

අභ්‍යාසය 27.1

(1) පොත් සාප්පුවක නිල්, කොළ, රතු, කහ යන පාට විෂූ කොළ තිබුණි. සරුංගල් සෑදීම සඳහා සිසුන් 60 දෙනෙක් තමන් කැමති පාට තෝරා ගත්තෝය. සිසුන් තෝරන ලද පාට පිළිබඳ විස්තර පහත වගුවෙන් පෙන්වා ඇත.
මෙම දත්ත වට ප්‍රස්තාරයකින් පෙන්වන්න.

පාට	සිසුන් සංඛ්‍යාව
නිල්	25
කොළ	20
රතු	10
කහ	5

(2) කෙනකුගේ මාසික වියදම් පිළිබඳව විස්තර පහත දළ රූප සටහනින් පෙන්වා ඇත. මෙය වට ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කිරීම සඳහා එක් එක් වියදම්වලට අදළ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය ගණනය කර වට ප්‍රස්තාරයකින් දක්වන්න.



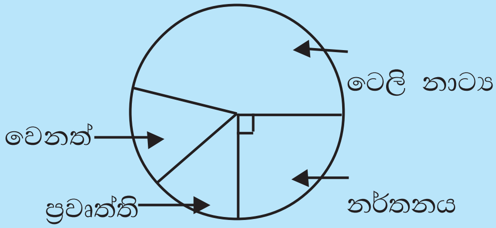
(3) විභාගයකට පෙනී සිටි සිසුන් 720 දෙනකු ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ. එය වට ප්‍රස්තාරයකින් නිරූපණය කරන්න.

A සාමාර්ථ 60
B සාමාර්ථ 100
C සාමාර්ථ 120
S සාමාර්ථ 400
W සාමාර්ථ 40

(4) එක් දිනක් තුළ විකාශය වන රූපවාහිනී වැඩ සටහන්වලට වෙන් කර ඇති කාලය සම්බන්ධ විස්තර වට ප්‍රස්තාරයක පෙන්වා ඇත.

(i) මෙම සටහනෙහි නර්තනය සඳහා වෙන් කර ඇති කාලය නිරූපණය කෙරෙන කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය කොපමණ ද?

(ii) එම කාලය විකාශය වන මුළු කාලයේ කිනම් ප්‍රතිශතයක් ද?



(5) ශිෂ්‍ය නායකයකු තෝරා ගැනීම සඳහා පැවැත් වූ ඡන්දයක දී අපේක්ෂකයින් ලබාගත් මනාප සංඛ්‍යාව වගුවේ දක්වා ඇත.

මෙම දත්ත වට ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කරන්න.

අපේක්ෂක ශිෂ්‍යයා	**ලබාගත් මනාප**
නේෂන්	72
මලිත්	36
රොෂාන්	30
රවි	06

(6) ශිෂ්‍යයකු තමාගේ දවස ගත කළ පිළිවෙළ පහත වගුවෙන් පෙන්වා ඇත.

කාර්යය	වැය කළ පැය ගණන
අධ්‍යාපනය කටයුතු	8
ක්‍රීඩා	4
රූපවාහිනී නැරඹීම	4
නිදාගැනීම	8

මෙම දත්ත වට ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කිරීමට කුමන ක්‍රියා මාර්ග ගත යුතු ද? එක් එක් වර්ගය සඳහා වූ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය ගණනය කරන්න. එය වට ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කරන්න.

27.2 වගු මගින් දත්ත ඉදිරිපත් කිරීම

වගු මගින් තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමටත් ඒවා ප්‍රස්තාර මගින් නිරූපණයටත් ඔබ මීට පෙර උගෙන ඇත.

දී ඇති දත්ත සමූහයක යම් යම් දත්ත නැවත නැවත යෙදෙන අවස්ථාවල දී එම දත්ත කාණ්ඩ කර වගුවකින් ඉදිරිපත් කිරීම වඩා පහසු වේ. නිදසුනක් ලෙස සිසුන් 10 දෙනකු ගණිතය පරීක්ෂණයකට ලබා ගත් ලකුණු පහත දැක්වෙන ආකාරයේ වේ නම්, මෙම දත්ත පහත ආකාරයට කාණ්ඩ කර වගුවකින් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

3 , 5 , 2 , 4 , 3 , 6 , 7 , 5 , 4 , 5

ලකුණු	සිසුන් සංඛ්‍යාව
2	1
3	2
4	2
5	3
6	1
7	1

මෙහි දී සිසුන් දෙදෙනකු ලකුණු 3 බැගින් ද, සිසුන් තිදෙනකු ලකුණු 5 බැගින් ද ලබා ඇති බව පැහැදිලිව නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙහි දක්වා ඇති දෙවැනි තීරය එනම් සිසුන් සංඛ්‍යාව, සංඛ්‍යාතය ලෙස හැඳින්වේ. මෙසේ වගුවක් ඇසුරෙන් දත්ත ඉදිරිපත් කිරීම වඩා හොඳ නිරූපණ අවස්ථාවක් බව පැහැදිලි ය.

දත්ත සමූහයක් කාණ්ඩ කර, සංඛ්‍යාත සමග ඇති වගුවක් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් ලෙස හැඳින් වේ.

නිදසුන 3

පන්ති කාමර ඇගයීමක දී සිසුන් 50 දෙනෙකු ලබාගත් ලකුණු පහත දක්වා ඇත. ඒවා වගුගත කරන්න.

4	3	5	4	3	5	5	4	3	6
5	4	5	3	4	4	5	5	7	4
3	4	3	4	5	4	3	6	1	3
6	3	2	6	6	3	5	2	7	5
7	1	7	6	5	8	6	4	3	5

ලකුණු	ප්‍රගණන ලකුණු	සංඛ්‍යාතය
1	||	2
2	||	2
3	卌 卌 |	11
4	卌 卌 |	11
5	卌 卌 ||	12
6	卌 ||	7
7	||||	4
8	|	1

අභ්‍යාසය 27.2

(1) පංතියක සිසුන් 30 දෙනකුගේ බර ආසන්න කිලෝග්‍රෑම්වලින් පහත සඳහන් වේ. එම තොරතුරු සුදුසු වගුවක නිරූපණය කරන්න.

27	26	27	30	32	33	30	26	30	33
28	29	30	32	33	31	30	36	28	27
32	30	27	30	31	32	30	27	28	33

(2) 8 වන ශ්‍රේණියේ ඉගෙනුම ලබන සිසුන් 24 දෙනකුගේ උස ආසන්න cm වලින් පහත දැක්වේ. ප්‍රගණන ලකුණු යොදමින් වගුවක් සකස් කරන්න.

135	136	135	135	137	137	138	135	137	140	140	141
140	137	139	141	141	136	138	139	139	138	140	138

(3) ආයතනයක රැකියා සඳහා අයදුම් කළ 20 දෙනෙක් සම්මුඛ පරීක්ෂණයකට ඉදිරිපත් වූහ. මුළු ලකුණු 10 න් එක් එක් අයදුම්කරු ලබාගත් ලකුණු මෙසේ ය. :

1 5 4 6 7 8 1 3 5 5 5 6 7 8 9 5 6 4 2 3

මෙම දත්ත සඳහා ප්‍රගණන ලකුණු සහිත වගුවක් සකස් කරන්න.

(4) දෙහි කිලෝග්‍රෑම් 30 ක් අතුරෙන් එක් එක් කිලෝග්‍රෑමයෙහි තිබූ දෙහි ගෙඩි සංඛ්‍යාව ගණන් කර සටහන් කරන ලදී. එම සටහන පහත දැක්වේ.

17	15	19	22	19	26	17	18	20	17
18	15	24	18	17	17	17	17	20	17
18	21	15	16	17	24	17	17	21	18

මෙම දත්ත ඇතුළත් සංඛ්‍යාත වගුවක් සකස් කරන්න.

27.3 දත්ත සමූහයක පරාසය

දත්ත ඇසුරෙන් තොරතුරු ලබා ගැනීමේ දී එම දත්තවල විසිරීම පිළිබඳ අදහස් ලබාගැනීම වැදගත් ය.

8 වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් අට දෙනකු පසුගිය වාර පරීක්ෂණයේ දී විෂය දෙකකට ලබාගත් ලකුණු පහත දැක්වේ.

ගණිතය : 80, 65, 72, 43, 51, 30, 86, 25
විද්‍යාව : 38, 62, 70, 45, 36, 41, 50, 65

මේ අනුව ගණිතය සඳහා,
වැඩිම ලකුණ = 86
අඩුම ලකුණ = 25

වැඩිතම ලකුණ හා අඩුතම ලකුණ අතර වෙනස $= 86 - 25$
$= 61$

විද්‍යාව සඳහා,
වැඩිම ලකුණ = 70
අඩුම ලකුණ = 36
වැඩිතම ලකුණු හා අඩුතම ලකුණ අතර වෙනස $= 70 - 36$
$= 34$

මෙම සිසුන්ගේ විෂය දෙකේ ලකුණුවල විසිරීම එකිනෙකට වෙනස් ය. ගණිතය සඳහා ලකුණුවල විසිරීම විද්‍යාව සඳහා ලකුණුවල විසරීමට වඩා බොහෝ සෙයින් වැඩි ය.

දත්ත සමූහයක වැඩිතම අගයත් අඩුතම අගයත් අතර වෙනස පරාසය ලෙස හැඳින්වේ.

මේ අනුව ගණිතය සඳහා ලකුණුවල පරාසය 61 ක් ද විද්‍යාව සඳහා ලකුණුවල පරාසය 34 ක් ද වේ.

27.4 නිරූප්‍ය අගය

ඔබේ පන්තියේ සිසුන්ගේ වයස කොපමණ දැයි ඇසුව හොත් ඔබ දෙන පිළිතුර කුමක් ද? සිසුන් වැඩි දෙනකුගේ වයස අවුරුදු 13 ක් වන අතර වයස අවුරුදු 12 හා 14 වන සිසුන් ද සිටිය හැකි ය. මේ නිසා මෙම දත්ත සියල්ලම නියෝජනය වන අගයක් ඉහත ප්‍රශ්නයට පිළිතුර ලෙස තෝරා ගත යුතු ය. වැඩි සිසුන් ප්‍රමාණයක වයස අවුරුදු 13 නිසා පිළිතුර අවුරුදු 13 ද විය හැකි ය. මෙසේ දත්ත සමූහයක් නියෝජනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා අගයකට නිරූප්‍ය අගයක් යැයි කියනු ලැබේ.

27.5 මාතය

වත්තක ඇති කොස් ගස් 10 කින් කඩන ලද කොස් ගෙඩි ගණන පහත දැක් වේ.

2 , 3 , 1 , 4 , 3 , 5 , 3 , 2 , 1 , 4   මෙහි දී වැඩිම ගස් ගණනකින් කඩා ඇති ගෙඩි සංඛ්‍යාව 3 කි. මෙය **මාතය** ලෙස හැඳින්වේ.

දත්ත සමූහයක වැඩිම වාර ගණනක් යෙදෙන අගය එම දත්ත සමූහයේ **මාතය** ලෙස හැඳින්වේ.

නිදසුන 4

8 වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් 40 දෙනෙකුගේ පාවහන්වල තරම පහත වගුවේ දැක් වේ. මෙම ව්‍යාප්තියේ මාතය සොයන්න.

පාවහනක තරම	සිසුන් සංඛ්‍යාව (සංඛ්‍යාතය)
3	5
4	12
5	18
6	3
7	2

වැඩිම සිසුන් සංඛ්‍යාවක් පළඳින පාවහනක තරම 5 බව ඔබට වගුව අනුව පැහැදිලිය. මේ නිසා පාවහන්වල තරමේ මාතය 5 වේ.

නිදසුන 5

වෙළඳසලක දින 20 ක් තුළ විකිණූ පාන් ගෙඩි සංඛ්‍යාව පහත දැක්වේ. මෙම දත්ත සමූහයේ මාතය සොයන්න.

33 42 35 34 28 43 52 64 42 33

34 27 33 45 32 42 23 22 20 31

දූන් පාන් ගෙඩි සංඛ්‍යාවේ මාතය එනම් වැඩිම දින ගණනක් විකිණී ඇති පාන් ගෙඩි සංඛ්‍යාව සෙවිය යුතු ය.

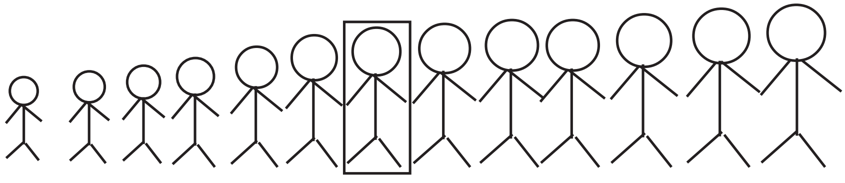
මෙහි 42 තුන්වරක් සඳහන්ව ඇති අතර 33 ද තුන්වරක් සඳහන්ව ඇත. මේ අනුව මෙම දත්ත සමූහයට මාත 2 ක් ඇත.
ඒවා 42 හා 33 වේ.
මෙසේ දත්ත සමූහයකට මාත දෙකක් ඇත්නම් එය **ද්විමාත** ව්‍යාප්තියක් ලෙස හැඳින්වේ.
දත්ත සමූහයකට මාත 2 කට වැඩියෙන් වුව ද තිබිය හැකි ය.

27.6 මධ්‍යස්ථය

ඔබේ පන්තියේ සිසුන් උසෙහි අනුපිළිවෙළට පෙළ ගස්වා ඇතැයි සිතන්න. මෙසේ අනුපිළිවෙළට සැකසුණු පේළියක හරි මැද සිටින සිසුවාගේ උස ද පන්තියේ සිසුන්ගේ උස නිරූපණය සඳහා යොද ගත හැකි අගයකි. මෙය උසෙහි මධ්‍යස්ථය ලෙස හැඳින්වේ.

ආරෝහණ හෝ අවරෝහණ පිළිවෙළට සකසන ලද දත්ත සමූහයක හරි මැද පිහිටි අගය මධ්‍යස්ථය වේ.

සිසුන් 13 දෙනකු උසෙහි පිළිවෙළට සිටුවා ඇති අයුරු රූපයේ දැක්වේ.



දෙපසින් එක් එක් සිසුවකු බැගින් ඉවත් කළ හොත් හරිමැද සිටින සිසුවා ඉතිරි වේ. එවිට ද එම සිසුවාගේ උස, මැන ගතහොත් එය සිසුන් 13 දෙනාගේ උසෙහි මධ්‍යස්ථය වේ.

සිසුන් ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් සිටියේ නම් හරිමැදට සිසුන් දෙදෙනෙකු ම අයත් වේ. එම සිසුන් දෙදෙනාගේ උස එකතු කර දෙකෙන් බෙදීමෙන් උසෙහි මධ්‍යස්ථය ලබා ගත හැක.

නිදසුන 6

පන්තියක සිසුන් 25 දෙනකු විභාගයක දී ලබා ගත් ලකුණු පහත දක් වේ. ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

23 20 15 17 32 48 13 21 24 36 33 20 43
14 37 31 41 47 39 20 16 35 24 34 30

ලකුණු ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසූ විට
13, 14, 15, 16, 17, 20, 20, 21, 22, 23, 24, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 43, 48

මෙහි අය ගණන් 25 ක් ඇති බැවින්, හරි මැද ඇත්තේ 13 වෙනි අය ගණනයි.

මෙය $\frac{25+1}{2}$ ආකාරයට ද ලබා ගත හැකි ය.

13 වෙනි අය ගණන 30 කි.
∴ ලකුණුවල මධ්‍යස්ථය 30 කි.

නිදසුන 7

කිරි පැකට් විකුණුම්හලක දින 20 ක් තුළ විකිණූ කිරි පැකට් සංඛ්‍යාව පහත පරිදි වේ. මෙම දත්තවල මධ්‍යස්ථය සොයන්න.

46 47 49 46 48 45 45 43 43 43
44 42 45 44 44 42 41 48 47 44

මෙම තොරතුරු සංඛ්‍යාත වගුවකින් දක්වමු.

දත්ත වගු ගත කිරීමේ දී ඒවා ආරෝහණ පිළිවෙළට සැකසෙයි.

කිරි පැකට් ගණන	දින සංඛ්‍යාව (සංඛ්‍යාතය)
41	1
42	2
43	3
44	4
45	3
46	2
47	2
48	2
49	1

අය ගණන 20 බැවින්, මධ්‍යස්ථය සෙවීමට 10 වෙනි සහ 11 වෙනි අය ගණනට අදාළ කිරි පැකට් සංඛ්‍යා සොයා ගත යුතුයි.

10 වෙනි අය ගණනට අදාළ කිරි පැකට් සංඛ්‍යාව = 44
11 වෙනි අය ගණනට අදාළ කිරි පැකට් සංඛ්‍යාව = 45

$$∴ \text{මධ්‍යස්ථය} = \frac{44+45}{2} = 44.5$$

දත්ත සංඛ්‍යාව ඉරට්ට විට ලැබෙන මධ්‍යස්ථය සමහර විට දත්ත සමූහයේ නොමැති අගයක් විය හැකි ය.

27.7 මධ්‍යන්‍යය

වාර පරීක්ෂණයේ දී ඔබේ මුළු ලකුණුවල සාමාන්‍යය සෙවූ ආකාරය ඔබට මතක ඇති. මේ සඳහා විෂය සියල්ලට ම ලබා ගත් මුළු ලකුණු විෂය සංඛ්‍යාවෙන් බෙදනු ලැබේ. මෙය ද එම ලකුණු නිරූපණය කළ හැකි නිරූප්‍ය අගයක් වේ. එය **මධ්‍යන්‍යය** ලෙස හැඳින්වේ.

දත්ත සියල්ලේ ම අගයවල එකතුව දත්ත සංඛ්‍යාවෙන් බෙදූ විට එම දත්තවල මධ්‍යන්‍යය ලැබේ.

නිදසුන 7

එක්තරා සතියේ දින 5 ක 8 A ශ්‍රේණියේ සිසුන්ගේ පැමිණීම වගුවේ දැක්වේ. සතියේ දිනක සිසුන්ගේ පැමිණීමේ මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

සතියේ දින	පැමිණීම
සඳුද	38
අඟහරුවාද	41
බදාදා	35
බ්‍රහස්පතින්දා	40
සිකුරාදා	39

සතිය තුළ මුළු පැමිණීම $= 38 + 41 + 35 + 40 + 39$

$= 193$

සතියේ දින ගණන $= 5$

$\therefore$ දිනක පැමිණීමේ මධ්‍යන්‍යය $= \dfrac{193}{5}$

$= \underline{\underline{38.6}}$

නිදසුන 9

ගිනිපෙට්ටි 30 ක තිබූ ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව පිළිබඳව ලබා ගත් තොරතුරු සංඛ්‍යාත වගුවේ දැක්වේ. ගිනිපෙට්ටියක ඇති ගිනිකූරු සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව	ගිනිපෙට්ටි සංඛ්‍යාව (සංඛ්‍යාතය)
47	2
48	5
49	6
50	7
51	6
52	4

ඉහත තොරතුරු අනුව ගිනිකූරු 47 බැගින් වූ ගිනිපෙට්ටි 2 ක් ද, ගිනිකූරු 48 බැගින් වූ පෙට්ටි 5 ක් ද ආදී ලෙස ඇත. ඒ නිසා එම පෙට්ටිවල ඇති මුළු ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව සොයා ගැනීමට 47×2 හා 48×5 ආදි වශයෙන් ගණනය කළ යුතු ය. මේ සඳහා මෙම වගුවට තව තීරයක් එක් කර ගැනීම වඩා පහසු ය. ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව x ලෙස ද, ගිනිපෙට්ටි සංඛ්‍යාව (සංඛ්‍යාතය) f ලෙස ද ගෙන මෙම වගුව සම්පූර්ණ කරමු.

ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව x	ගිනිපෙට්ටි සංඛ්‍යාව f	fx
47	2	94
48	5	240
49	6	294
50	7	350
51	6	306
52	4	208
	30	1492

ගිනිපෙට්ටි සංඛ්‍යාව දැක්වෙන f තීරයේ එකතුව 30 ක් ලෙස ලැබේ. එකතුව (sum) දැක්වීමට $\sum$ සංකේතය යොදා මෙය $\sum f$ ලෙස ලියමු.

$$\therefore \sum f = 30$$

ගිනිකූරු සංඛ්‍යාවේ එකතුව, එනම්, fx තීරයේ එකතුව 1492 ලෙස ලැබේ. මෙය $\sum fx$ ලෙස ලියමු.

$$\therefore \sum fx = 1492$$

ගිනිපෙට්ටියක ඇති ගිනිකූරු සංඛ්‍යාවේ මධ්‍යන්‍යය සෙවීමට මුළු ගිනිකූරු සංඛ්‍යාව ගිනිපෙට්ටි සංඛ්‍යාවෙන් බෙදිය යුතු ය.

$$\text{මධ්‍යන්‍යය} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{1492}{30}$$

$$= \underline{\underline{49.73}}$$

දත්ත සමූහයක් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියකින් ඉදිරිපත් කර ඇති විට එම දත්ත සමූහයේ මධ්‍යන්‍යය $\dfrac{\sum fx}{\sum f}$ මගින් සොයා ගත හැකි ය.

අභ්‍යාසය 27.3

(1) පහත දී ඇති සංඛ්‍යා සමූහවල මාතය, මධ්‍යස්ථය හා මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

(i) 5 , 4 , 7 , 8 , 3 , 6, 2
(ii) 3 , 4, 8 , 4 , 6, 8, 3
(iii) 20 , 23 , 24 , 28 , 34 , 38 , 43
(iv) 3.5 , 4.8 , 3.2 , 6.8 , 7.7 , 4.9
(v) 12.7 , 28.4 , 47.3 , 62.7 , 73.8

(2) ළමුන් 5 දෙනකුගේ උස සෙන්ටිමීටරවලින් පහත සඳහන් වේ. ළමුන්ගේ මධ්‍යස්ථ උස සොයන්න.
177.2 , 175.3 , 174.8 , 179.1 , 176.5

(3) සායනයකට ගිය ළමුන් 5 දෙනකුගේ මධ්‍යන්‍ය බර 44 kg වේ. තවත් තිදෙනකුගේ මධ්‍යන්‍ය බර 40 kg වේ. මෙම 8 දෙනාගේ මධ්‍යන්‍ය බර කොපමණ ද?

(4) සිසුවෙකුගේ විෂයයන් 8 ක මධ්‍යන්‍ය ලකුණු 73 කි. ඔහු විෂයයන් අටටම ලබාගත් ලකුණුවල ඓක්‍යය සොයන්න.

(5) සිසුන් 8 දෙනකුගේ මධ්‍යන්‍ය බර 42 kg වේ. තවත් සිසුවෙක් එකතු වූ පසු 9 දෙනාගේ ම මධ්‍යන්‍ය බර 43 kg වේ. අලුතෙන් එක් වූ සිසුවාගේ බර සොයන්න.

(6) සිසුන් 50 දෙනකු ලබා ගත් ලකුණුවල මධ්‍යන්‍ය අගය 52 බව ගණනය කර තිබුණි. එම ගණනය කිරීමේ දී ලකුණු 63 ක් ලබා ගත් සිසුවාට වැරදීමකින් ලකුණු 93 බව සටහන් කර තිබුණි. මෙය නිවැරදි කොට සත්‍ය මධ්‍යන්‍ය සොයන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(7) පහත සඳහන් දත්ත වෘන්ත පත්‍ර සටහනක නිරූපණය කරන්න.

27	43	49	52	53	54	52	24	42	57
42	50	51	52	52	57	41	40	32	36

මෙම දත්තවල

(i) මාතය (ii) මධ්‍යස්ථය

(iii) මධ්‍යන්‍යය (iv) අගය පරාසය

සොයන්න.

(8) සිසුන් 25 දෙනකුගේ උස, පහත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ ආසන්න සෙන්ටිමීටරයට දැක්වේ.

(i) සිසුවකුගේ උසෙහි මාතය, මධ්‍යස්ථය, මධ්‍යන්‍යය සොයන්න.

(ii) උස සෙන්ටිමීටර 116 හෝ ඊට වැඩි වන සිසුහු කීදෙනෙක් සිටිත් ද?

උස ආසන්න සෙන්ටිමීටරයට	සිසුන් සංඛ්‍යාව (සංඛ්‍යාතය)
112	2
113	3
114	5
115	6
116	3
117	4
118	2

සාරාංශය

★ වට ප්‍රස්තාරයක දත්ත නිරූපණය කෙරෙනුයේ වෘත්තයේ කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩ මගිනි.

★ මුළු දත්ත සංඛ්‍යාව 360° ට අනුරූපයේ සලකා එක් එක් කේන්ද්‍රික ඛණ්ඩයේ කෝණය ගණනය කෙරේ.

★ දත්ත කාණ්ඩ කර, සංඛ්‍යාත සමග ඉදිරිපත් කරන වගුවක් සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් ලෙස හැඳින් වේ.

★ දත්ත සමූහයක අඩුතම අගයයත්, වැඩිතම අගයත් අතර වෙනස පරාසය නම් වේ.

★ දත්ත සමූහයක වැඩිම වාර ගණනක් යෙදෙන අගය එම දත්තවල මාතය නම් වේ.

★ ආරෝහණ පිළිවෙළට හෝ අවරෝහණ පිළිවෙළට සකසන ලද දත්ත සමූහයක හරි මැද අගය මධ්‍යස්ථය නම් වේ.

★ දත්ත සමූහයක අගයවල එකතුව දත්ත සංඛ්‍යාවෙන් බෙදීමෙන් එම දත්තවල මධ්‍යන්‍යය ලැබේ.

★ සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියකින් දත්ත ඉදිරිපත් කර ඇති විට $\dfrac{\sum fx}{\sum f}$ මගින් දත්ත සමූහයේ මධ්‍යන්‍යය ලැබේ.

28 පරිමාණ රූප

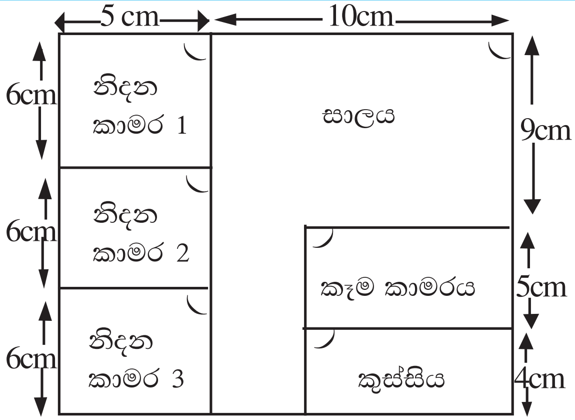
මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ පරිමාණයක් අනුපාතයක් ලෙස දැක්වීම

★ පරිමාණ රූප විස්තර කිරීම

★ සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගනිමින් පරිමාණ රූප ඇඳීම

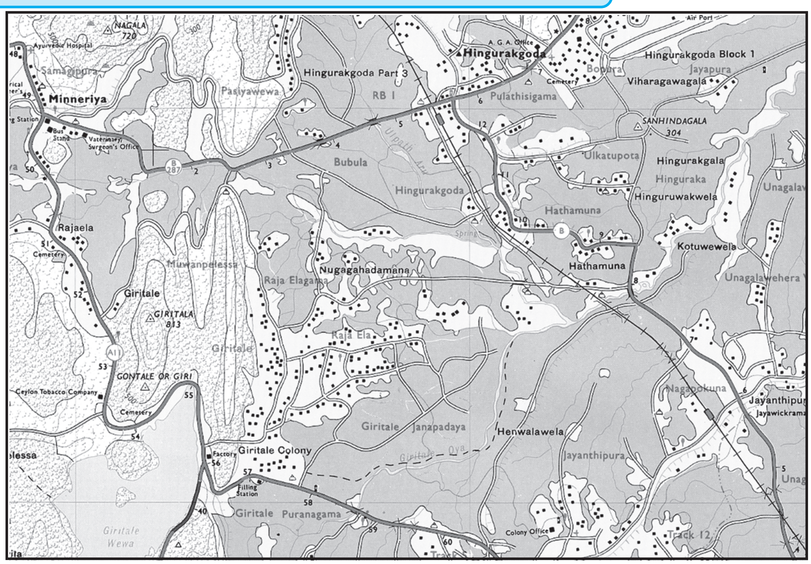
පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.



මෙම රූපයේ දැක්වෙන්නේ පරිමාණයකට අඳින ලද නිවසක බිම් සැලැස්මකි. එහි පරිමාණය මෙසේ දැක්වේ.

$1\ \text{cm} \rightarrow 5\ \text{m}$ විශාල මිනුම් සහිත ස්ථාන රූපයකට නැගීමේ දී සැබෑ දිග ඒ අයුරින් ම නිරූපණය කළ නොහැකි නිසා සුදුසු පරිමාණයක් තෝරා ගැනීමට අපට සිදුවේ.

28.1 පරිමාණය අනුපාතයක් ලෙස දැක්වීම



1 : 50 000

මෙහි දැක්වෙන්නේ සිතියමකි. එය ඇඳ ඇත්තේ ද පරිමාණයකට අනුවයි. එහි පරිමාණය 1 : 50 000 ලෙස අනුපාතයක් ආකාරයට පහළින් දක්වා ඇත.

1: 50000 යන්නෙන් සිතියමේ 1 cm කින් සැබෑ දිග 50 000 cm ක් දැක්වෙන බව ප්‍රකාශ වේ.

50 000 cm යනු 500 m ක් වන අතර එය කිලෝමීටරවලින් ප්‍රකාශ කළ විට $\frac{1}{2}$ km ක් වේ.

එවිට $\frac{1}{2}$ km ක සැබෑ දුරක් සිතියමේ 1 cm ක දිගින් දක්වා ඇත.

28.2 පරිමාණයක්, අනුපාතයක් සේ දැක්වීම

එකම පරිමාණයක් ආකාර තුනකින් දැක්විය හැකි ය.

1 cm කින් 10 km (ප්‍රකාශයක් ලෙස)

1 cm $\longrightarrow$ 10 km (සම්බන්ධයක් ලෙස)

1 cm $\longrightarrow$ $10 \times 1\,000\,000 = 1\,000\,000$ cm

1 : 1 000 000 (අනුපාතයක් ලෙස)

පරිමාණයක් අනුපාතයක් ලෙස දැක්වීමේ දී රාශි දෙක ම එකම ඒකකයකට හරවා ගත යුතු ය. මෙම නිදසුන් දෙසට ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න.

නිදසුන 1

1 cm කින් 5 m ක් දැක්වෙන පරිමාණ රූපයක පරිමාණය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්න.

1 cm $\longrightarrow$ 5 m

1 cm $\longrightarrow$ 5×100 cm

1 cm $\longrightarrow$ 500 cm

1:500

නිදසුන 2

2 cm කින් 1 km දැක්වෙන පරිමාණ රූපයක පරිමාණය අනුපාතයක් ලෙස දක්වන්න.

2 cm $\longrightarrow$ 1km

2 cm $\longrightarrow$ $1 \times 100\,000$ cm

2 cm $\longrightarrow$ 100 000 cm

2 : 100 000

1 : 50 000

නිදසුන 3

1 : 50 000 සිතියමක 3 cm දිග මාර්ග කොටසක සැබෑ දිග කොපමණ ද?

1 cm කින් දැක්වෙන සැබෑ දිග $= 50\,000$ cm

3 cm කින් දැක්වෙන සැබෑ දිග $= 3 \times 50\,000$ cm

$= 150\,000$ cm

$= 1\,500$ m

$= 1.5$ km

සිතියමක පරිමාණය බොහෝ විට දක්වෙන්නේ සෙන්ටිමීටර මිනුම් ඇසුරෙනි.

අභ්‍යාසය 28. 1

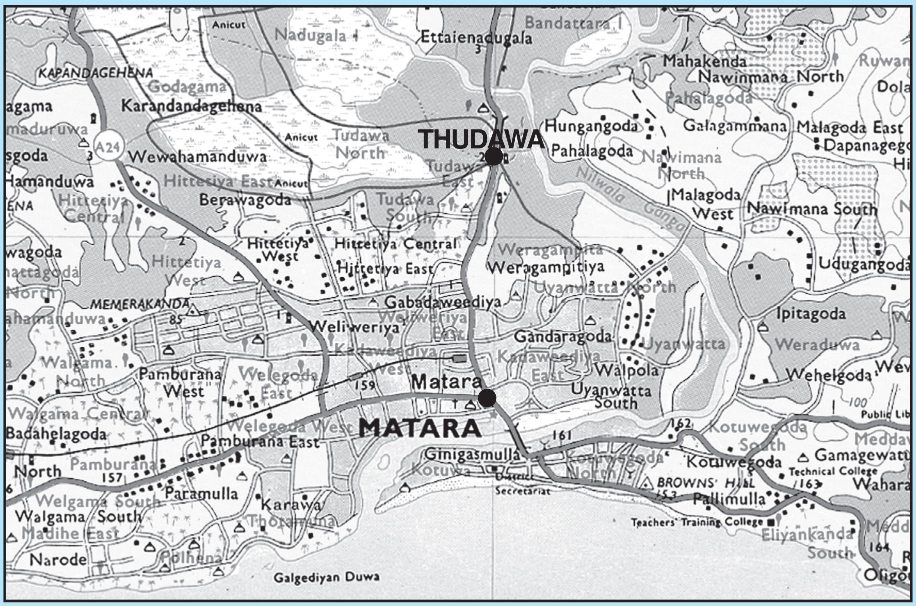
(1) පහත දක්වෙන පරිමාණ අනුපාත ලෙස දක්වන්න.

(i)	1 cm	කින්	10 m	ක්	දැක්වීම
(ii)	1 cm	කින්	25 m	ක්	දැක්වීම
(iii)	1 cm	කින්	20 m	ක්	දැක්වීම
(iii)	1 cm	කින්	1 km	ක්	දැක්වීම
(iv)	1 cm	කින්	2 km	ක්	දැක්වීම
(v)	1 cm	කින්	0.5 km	ක්	දැක්වීම
(vi)	2 cm	කින්	1 km	ක්	දැක්වීම

(2) පහත සඳහන් එක් එක් පරිමාණයට අනුව පරිමාණ රූපයේ 1cm කින් දක්වෙන සැබෑ දිග කිලෝමීටරවලින් සොයන්න.

(i) 1 : 10 000 (ii) 1 : 50 000 (iii) 1 : 5 000 000
(iv) 1 : 20 000 (v) 1 : 1 000 000 (vi) 1 : 200 000

(3)



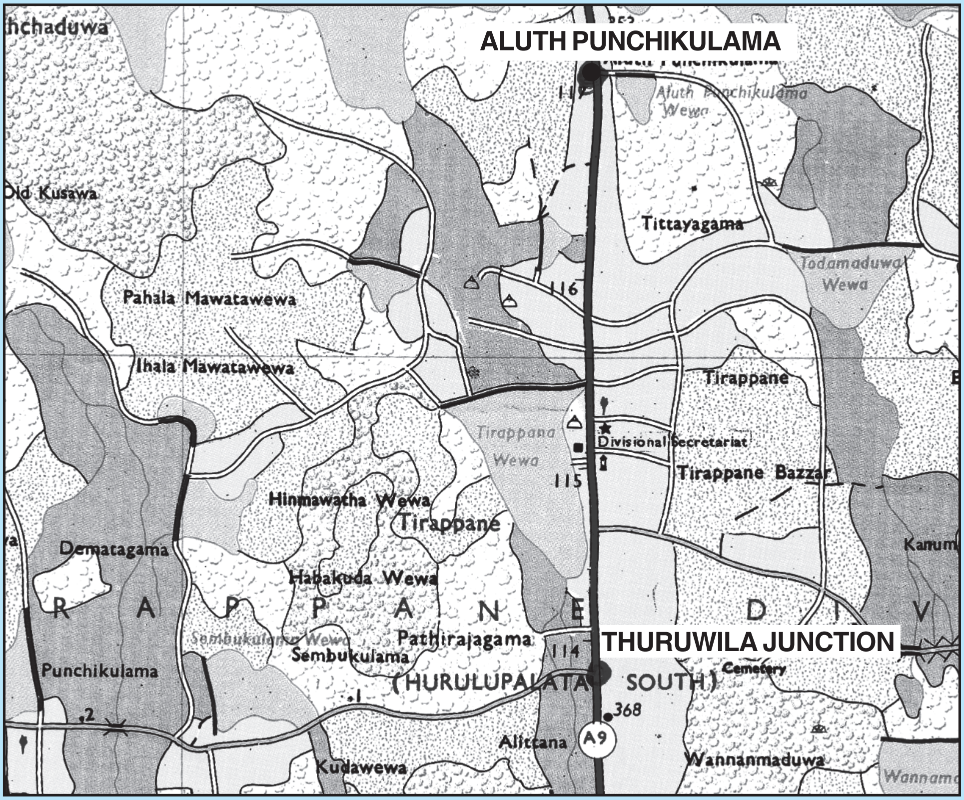
මෙහි දක්වෙන්නේ 1 : 50 000 පරිමාණයට අඳින ලද, මාතර ප්‍රදේශයේ සිතියමක කොටසකි.

(i) මාතර සිට තුඩාවට ඇති මහා මාර්ගය දිගේ නූල් කැබැල්ලක් තබා එහි දිග මැන ගන්න. එය සෙන්ටිමීටර් කීය ද?

(ii) දී ඇති පරිමාණයට අනුව මාතර සිට තුඩාවට සැබෑ දුර සොයා, එය කිලෝමීටරවලින් දක්වන්න.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(4)



අනුරාධපුර සිතියමේ A 9 මාර්ගයේ කොටසක් මෙහි දැක්වේ. එහි තුරුවිල හන්දියේ සිට අලුත් පුංචිකුලමට දුර සෙන්ටිමීටර් වලින් මැන ගන්න. සිතියම ඇඳ ඇත්තේ 1 : 50 000 පරිමාණයට නම් එම ස්ථාන දෙක අතර සැබෑ දුර කිලෝමීටරවලින් සොයන්න.

(5) 1 : 50 000 පරිමාණයට අඳින ලද සිතියමක කතරගම සිට සෙල්ලකතරගමට දුර 4 cm කි. කතරගම සිට සෙල්ලකතරගමට සැබෑ දුර සොයන්න.

(6) මාතලේ සිට කෑගල්ලට දුර 64 km කි. 1 : 50000 සිතියමක මෙම දුර දැක්විය යුත්තේ සෙන්ටිමීටර කීයකින් ද?

(7) 1 : 1000 000 පරිමාණයට අඳින ලද සිතියමක ගාල්ල සිට කළුතරට දුර 8 cm කින් දක්වා ඇත. එම නගර දෙක අතර සැබෑ දුර කිලෝමීටරවලින් දක්වන්න.

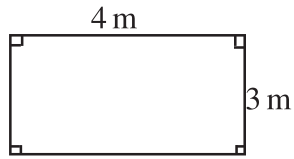
(8) පරිමාණයකට අඳින ලද සිතියමක නගර දෙකක් අතර දුර 8 cm කි. එම නගර දෙක අතර සැබෑ දුර 2 km නම් සිතියම ඇඳ ඇති පරිමාණය කුමක් ද?

(9) 1 : 20 000 පරිමාණයට අඳින ලද සිතියමක නගර දෙකක් අතර දුර 4 cm කි. එම නගර දෙක අතර සැබෑ දුර සොයන්න.

28.3 පරිමාණ රූප ඇඳීම

නිවාස ඉදිකිරීමේ දී යොදා ගැනෙන සැලසුම පරිමාණයකට අඳින ලද රූපයකි. නිවසේ සැබෑ මිනුම්, කඩදාසියක ඇඳීම කිසිසේත් නොහැකි නිසා පරිමාණයකට අනුව එම මිනුම් පරිවර්තනය කර, පරිමාණ රූපයක් අඳිනු ලැබේ. පරිමාණ රූපයේ ඕනෑ ම දිගක් සැබෑ දිග බවට පරිවර්තනය කර ගත හැකි ය.

නිදසුන 4



රූපයේ දැක්වෙන්නේ මල් පාත්තියක දළ සටහනකි. සුදුසු පරිමාණයක් ගෙන, පරිමාණ රූපයක් අඳින්න.

පියවර (i)

1 cm කින් 1 m ක් දැක්වෙන පරිමාණය තෝරා ගනිමු.

එවිට, මල්පාත්තියේ 4 m ක් දැක්වීමට නිර්මාණ රූපයේ 4 cm ක් ද මල් පාත්තියේ 3 m ක් දැක්වීමට පරිමාණ රූපයේ 3 cm ක් ද ගත යුතුයි.

පියවර (ii)

4 cm ක් දිග රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.

පියවර (iii)

එහි දෙකෙළවර කෝණමානය භාවිත කර ඍජුකෝණ දෙකක් නිර්මාණය කරන්න.

පියවර (iv)

ඍජුකෝණ සෑදෙන සේ ඇඳි රේඛා දෙක මත 3 cm ලකුණු කර, එම ලක්ෂ්‍ය යා කර, ඉතිරි පාදය ලබා ගන්න.

නිදසුන 5

වෙල්යායක් මැදින් වැටී ඇති ඍජු පාරක පිහිටි A නම් ලක්ෂ්‍යයට 200 m නැගෙනහිරින් B ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. වෙල්යායේ A සිට 140^{o} ක දිගංශයකින් ද, B සිට 210^{o} ක දිගංශයකින් ද පඹයකු සවිකර ඇත. 1 cm කින් 20 m නිරූපණය වන සේ මෙම තොරතුරු පරිමාණ රූපයකින් දක්වන්න.

පියවර (i)

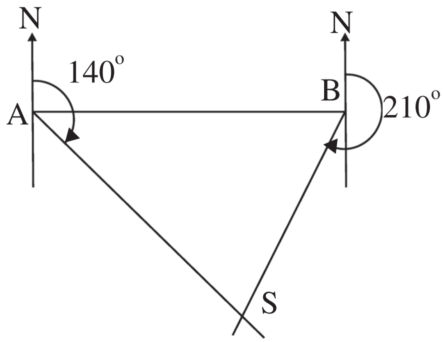
1 cm කින් 20 m දැක්වේ.

එනම්, 20 m දැක්වෙන්නේ පරිමාණ රූපයේ 1 cm කිනි.

$$\therefore \text{ 200 m දැක්වෙන්නේ } \frac{200}{20} \text{cm} = 10 \text{cm කිනි.}$$

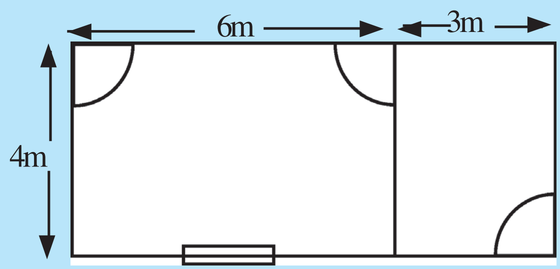
දැන් 10 cm වූ රේඛා ඛණ්ඩයක් නැගෙනහිර, බස්නාහිර ඔස්සේ ඇඳ එය AB යැයි නම් කරන්න.

පියවර (ii) A හි උතුරු දිශාව දක්වන රේඛාව ඇඳ, 140^0 ක දිගංශය ද අඳින්න.
පියවර (iii) B සිට 210^0 දිගංශය දක්වන රේඛාව අඳින්න.
පියවර (iv) එම රේඛා ඛණ්ඩ දෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍ය පඹයා පිහිටි S ලක්ෂ්‍ය වේ.



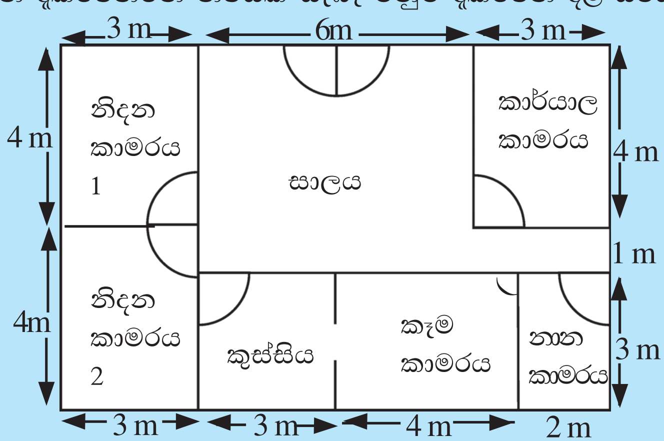
අභ්‍යාසය 28.2

(1) පහත දක්වෙන්නේ කුඩා නිවසක සැබෑ මිනුම් දක්වෙන දළ සටහනකි.



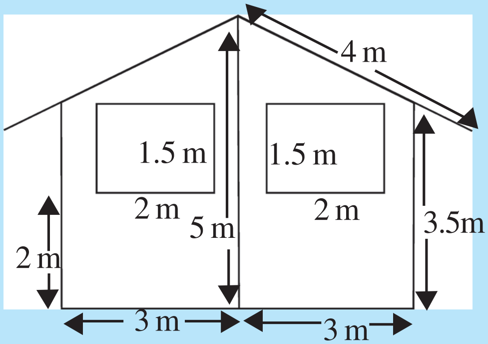
1 cm කින් 1 m ක් දැක්වෙන පරිමාණයට මෙහි පරිමාණ රූපය අඳින්න.

(2) පහතින් දැක්වෙන්නේ නිවසක සැබෑ මිනුම් දක්වෙන දළ සටහනකි.



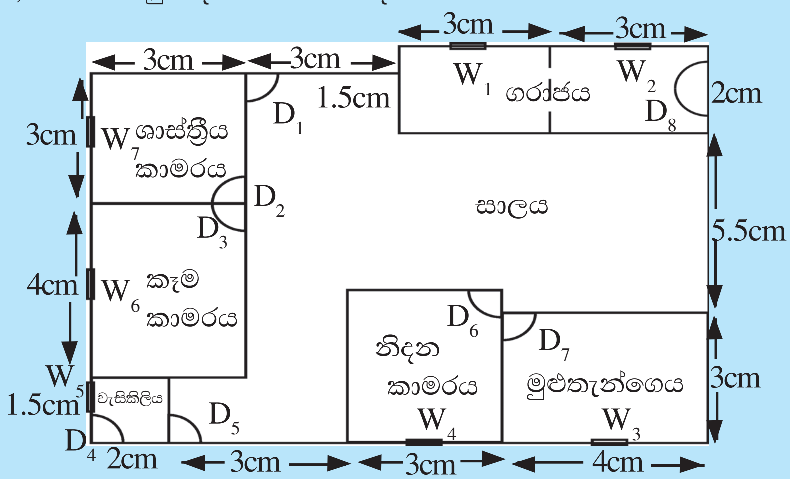
1 m ක් දැක්වීමට 1 cm ගෙන, මෙම නිවසේ සැලැස්ම දැක්වෙන පරිමාණ රූපයක් අඳින්න.

(2) පහත දැක්වෙන්නේ ගොඩනැගිල්ලක බිත්තියක පැති පෙනුමයි. සුදුසු පරිමාණයක් තෝරාගෙන මෙම පැති පෙනුම දැක්වීමට පරිමාණ රූපයක් අඳින්න.

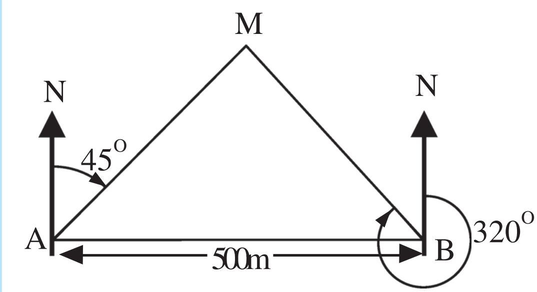


(3) පහත දී ඇති රූපය ඇසුරෙන් අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. එහි ගරාජයේ සැබෑ දිග 18 m කි.

(i) මුළුතැන්ගෙයි සැබෑ දිග සහ පළල සොයන්න.
(ii) මුළුතැන්ගෙයි වර්ගඵලය වර්ගමීටර කොපමණ වේ ද?
(iii) ගෙබිමේ මුළු දිග කොපමණ ද?

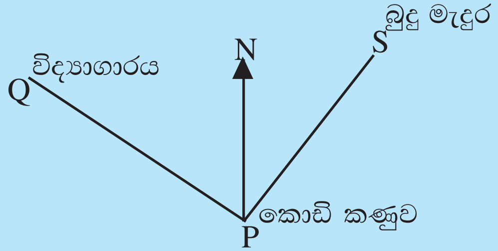


(4) සුදුසු පරිමාණයක් තෝරාගෙන පහත දැක්වෙන රූපය පරිමාණයට අඳින්න.



නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

(5) පාසලක මිදුලේ පිහිටි කොඩි කණුවක පාමුල සිට බැලූ විට 75 m දුරින් හා 040^{o} ක දිගංශයකින් බුදු මැදුර පෙනේ. 120 m දුරින් හා 290^{o} ක දිගංශයකින් විද්‍යාගාරය පෙනේ.

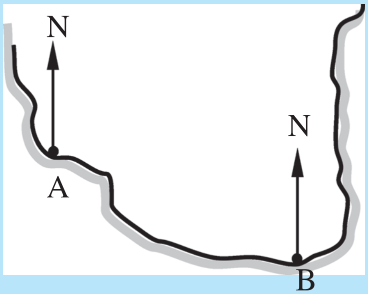


(i) 1 cm කින් 15 m දක්වමින් ගෙන තොරතුරුවලට අනුව පරිමාණ රූපයක් අඳින්න.

(ii) පරිමාණ රූපය ඇසුරෙන්, විද්‍යාගාරයේ සිට බුදු මැදුරට ඇති සැබෑ දුර ලබා ගන්න.

(iii) බුදු මැදුරේ සිට විද්‍යාගාරය පෙනෙන දිගංශය සොයන්න.

(6) රූපයේ දක්වෙන්නේ ආසියා මහද්වීපයේ වෙරළ ආසන්න පිහිටි නගර දෙකකි. B නගරය පිහිටා ඇත්තේ A නගරයේ සිට 120^{o} දිගංශයකින් හා 110 km දුරිනි.



(i) නගර දෙකේ පිහිටීම දැක්වීම සඳහා සුදුසු පරිමාණයක් යොදා ගෙන පරිමාණ රූපයක් අඳින්න.

(ii) A සිට 072^{o} ක දිගංශයකින් ද B සිට 325^{o} ක දිගංශයකින් ද පිහිටි S නැවක පිහිටීම සොයන්න.

(iii) නැවේ සිට එක් එක් නගරයට ඇති සැබෑ දුර සොයන්න.

සාරාංශය

★ සැබෑ වස්තු රූපිකව නිරූපණය කිරීමේ දී සුදුසු පරිමාණ භාවිත කෙරෙයි.

★ පරිමාණයක් ආකාර තුනකින් දැක්විය හැකි ය.
- ප්‍රකාශයක් ලෙස
- සම්බන්ධයක් ලෙස
- අනුපාතයක් ලෙස

★ සැබෑ වස්තු රූපිකව නිරූපණය කිරීමේ දී සුදුසු පරිමාණයක් තෝරාගත යුතු අතර එය අදාළ රූපය සමඟ සටහන් කළ යුතු ය.

★ පරිමාණ රූපයක දුරක්, එය ඇඳ ඇති පරිමාණය භාවිත කරමින්, සැබෑ දුරක් බවට පරිවර්තනය කර ගත හැකි ය.

29 අසමානතා

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
- ★ $x \pm a \leq b$ ආකාරයේ අසමානතා විසඳීම
- ★ $x \pm a \geq b$ ආකාරයේ අසමානතා විසඳීම
- ★ $ax \leq b$, $a \neq 0$ ආකාරයේ අසමානතා විසඳීම
- ★ $ax \geq b$, $a \neq 0$ ආකාරයේ අසමානතා විසඳීම
- ★ විසඳුම් සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කිරීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

ක්‍රියාකාරකම 29.1

අසමානතා පිළිබඳ මෙතෙක් ඔබ උගත් දෑ සිහිපත් කර ගැනීමට පහත අභ්‍යාසවල යෙදෙන්න.

(1) $>$, $<$, $=$ යන සංකේතවලින් සුදුසු සංකේතය තෝරා පහත සඳහන් එක් එක් සංඛ්‍යා යුගලය සම්බන්ධ කරන්න.

(i) 3 ----- 5 (ii) (– 2) ----- 4 (iii) 4 ----- (– 5)

(iv) (– 2) ---- (– 3) (v) (– 5) ----- 5 (vi) 8 ---- 8

(2) දී ඇති ප්‍රකාශන අසමානතා ලෙස දක්වන්න.

(i) x යනු පහට සමාන හෝ පහට වැඩි හෝ සංඛ්‍යාවකි.
(ii) b, 3 ට වඩා අඩු ය.
(iii) y, ධන සංඛ්‍යාවකි.
(iv) x, ඍණ සංඛ්‍යාවකි.

(3) පහත සඳහන් අසමානතා වචනයෙන් ලියන්න.

(i) $a \geq 5$ (ii) $x \leq -4$ (iii) $y > 3$ (iv) $x \leq -6$ (v) $x > 0$

(4) පහත සඳහන් අසමානතා විසඳන්න. විසඳුම සංඛ්‍යා රේඛාවක් මගින් නිරූපණය කරන්න. මෙහි x ධන නිඛිල වේ.

(i) $x + 5 < 6$ (ii) $x - 5 > 3$ (iii) $x - 4 < 3$

(iv) $x + 5 > 7$ (v) $2x > 8$ (vi) $3x < 12$

29.1 වීජීය අසමානතා විසඳීම

නිදසුන 1

$x + 7 \leq 6$ යන අසමානතාව විසඳා, විසඳුම සංඛ්‍යා රේඛාවක දක්වන්න.

$x + 7 \leq 6$

$x + 7 - 7 \leq 6 - 7$ (අසමානතාව දෙපසින්ම 7 අඩු කිරීම)

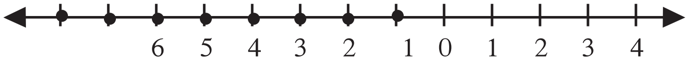
$x \leq -1$

$\therefore x \leq -1$ හි නිඛිලමය විසඳුම

$x = -1 , -2, -3,$ ---- වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

මෙම විසඳුම සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කිරීම



අසමානතාවක දෙපසටම එකම සංඛ්‍යාව එකතු කිරීමෙන් හෝ අඩු කිරීමෙන් අසමානතාවයේ වෙනසක් සිදුනොවේ.

$4 > 2$

$4 + 2 > 2 + 2$ (දෙපසටම 2 ක් එකතු කිරීම)

$6 > 4$

අසමානතාව වෙනස් නොවේ.

$-4 < -2$

$-4 - 3 < -2 - 3$ (දෙපසින්ම 3 ක් අඩු කිරීම)

$-7 < -5$

අසමානතාව වෙනස් නොවේ.

අභ්‍යාසය 29.1

(1) පහත අසමානතා විසඳන්න.

(i) $x + 6 \leq 5$ (ii) $x - 7 \geq (-3)$ (iii) $x + 8 \leq (-6)$

(vi) $x - 5 \geq 10$ (v) $x - 10 \leq -15$ (vi) $x + 16 \leq 10$

(2) පහත දී ඇති අසමානතා විසඳා, එම විසඳුම්වල නිඛිලමය අගය සංඛ්‍යා රේඛාවකින් නිරූපණය කරන්න.

(i) $x + 5 \leq (-4)$ (ii) $x - 12 \geq 7$ (iii) $2 + x \geq (-4)$

(iv) $x - 1 \leq -2$ (v) $x + 5 \geq 6$ (vi) $x - 6 \geq (-6)$

29.2 $ax \geq b$, $ax \leq$ b ආකාරයේ අසමානතා විසඳීම

ධන සංඛ්‍යාවකින් අසමානතාවක් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් හෝ අසමානතාව වෙනස් නොවේ.

$4 > 2$

$\frac{4}{2} > \frac{2}{2}$ (දෙපසම 2 න් බෙදීම)

$2 > 1$ අසමානතාව වෙනස් නොවේ.

$-4 > -8$

$2 \times (-4) > (-8) \times 2$ (දෙපසම 2 න් ගුණ කිරීම)

$-8 > -16$ අසමානතාව වෙනස් නොවේ.

අසමානතාවක් ඍණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමේ දී සිදුවන්නේ කුමක්දැයි සොයා බලමු.

$4 > 2$

$(-2) \times 4 > (-2) \times 2$ (දෙපස ම (−2) න් ගුණ කිරීම)

දෙපසම (2) න් ගුණ කිරීමෙන් ලැබෙන්නේ,

$-8 > -4$ ලෙස වේ. මෙය සත්‍ය නොවේ.

$-8 < -4$ ලෙස මෙය වෙනස් විය යුතු වේ.

මේ ආකාරයට තවත් අසමානතාවක් ඍණ සංඛ්‍යාවකින් බෙද බලමු.

$-6 > -8$

$$\frac{-6}{-2} > \frac{-8}{-2}$$ (දෙපස ම (−2) න් බෙදීම)

දෙපසම (−2) බෙදීමෙන් ලැබෙන්නේ,

$+3 > +4$ ලෙස වේ. මෙය සත්‍ය නොවේ.

$3 < 4$ ලෙස මෙය වෙනස් විය යුතු වේ.

ඍණ සංඛ්‍යාවකින් අසමානතාවයක් ගුණ කිරීමේ දී හෝ බෙදීමේ දී හෝ අසමානතාව වෙනස් වේ.

අසමානතා විසඳීමේ දී පහත සඳහන් කරුණු කෙරෙහි සැලකිලිමත් වීම වැදගත් ය.

- ★ **අසමානතාවක දෙපසටම ධන සංඛ්‍යා හෝ ඍණ සංඛ්‍යා එකතු කිරීමෙන් හෝ අඩු කිරීමෙන් අසමානතාවයේ වෙනසක් සිදු නොවේ.**
- ★ **අසමානතාවක දෙපසම ධන සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් අසමානතාවයේ වෙනසක් සිදු නොවේ.**
- ★ **අසමානතාවක දෙපසම ඍණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් අසමානතා ලකුණ වෙනස් වේ.**

නිදසුන 2

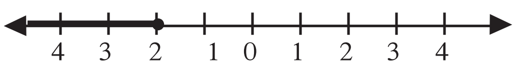
$-5x \geq 10$ යන අසමානතාව විසඳා, විසඳුම සංඛ්‍යා රේඛාවක දක්වන්න.

$-5x \geq 10$

$$\frac{-5x}{-5} \leq \frac{10}{-5}$$

$x \leq -2$ (−5 න් බෙදීමෙන් අසමානතා ලකුණ වෙනස් වේ.)

$x \leq -2$ විසඳුම පහත පරිදි



අභ්‍යාසය 29.2

(1) පහත අසමානතාවල නිඛිලමය විසඳුම ලියන්න.

(i) $2x \leq 8$ (ii) $-3x \geq 12$ (iii) $-4x > 0$

(iv) $-5x \geq -8$ (v) $-6x \leq -15$ (vi) $-4x \geq 18$

(2) පහත සඳහන් අසමානතාවල නිඛිලමය විසඳුම් සොයා, ඒවා සංඛ්‍යා රේඛාවක් මත සටහන් කරන්න.

(i) $3x - 4 \geq 5$ (ii) $7x + 5 \geq 12$ (iii) $3x - 4 > 10$

(vi) $5x - 3 < -18$ (v) $5 - 4x \leq 3$ (vi) $7 - 2x \geq 15$

(3) පහත දී ඇති අසමානතාවල විසඳුම සොයා, එය සංඛ්‍යා රේඛාව මත නිරූපණය කරන්න.

(i) $x + 4 \geq 5$ (ii) $-3x + 6 \leq -3$ (iii) $-2x - 4 \leq -6$

(iv) $\frac{-x}{3} + 1 \geq -2$ (v) $\frac{-2x}{3} + 4 \geq 0$ (vi) $3 - 4x \leq -5$

(4) $2x + 3 \geq x + 5$ යන අසමානතාවල විසඳුමට ගැළපෙන කුඩා ම පූර්ණ සංඛ්‍යාව ලියන්න.

(5) $5x + 4x \leq 6x + 8$ හි විසඳුම් කුලකය ලියන්න. විසඳුමට ගැළපෙන විශාල ම පූර්ණ සංඛ්‍යාව ලියන්න.

(6) $7x - 5 \leq 3x + 15$ හි විසඳුම් කුලකය ලියන්න. විසඳුමට ගැළපෙන කුඩා ම පූර්ණ සංඛ්‍යාව ද විශාලම පූර්ණ සංඛ්‍යාව ද ලියන්න.

සාරාංශය

★ වීජීය අසමානතාවල විසඳුම සංඛ්‍යා රේඛාවක නිරූපණය කළ හැකි ය.

★ $x \pm a \leq b$ හෝ $x \pm a \geq b$ ආකාරයේ අසමානතාවයක දෙපසට ම ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් එකතු කිරීමෙන් හෝ දෙපසින් ම ඕනෑ ම සංඛ්‍යාවක් අඩු කිරීමෙන් හෝ අසමානතාවයේ වෙනසක් සිදු නොවේ.

★ $ax \geq b$ හෝ $ax \leq b$ ආකාරයේ අසමානතාවයක දෙපස ම ධන සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් අසමානතාවයේ වෙනසක් සිදු නොවේ.

★ $ax \geq b$ හෝ $ax \leq b$ ආකාරයේ අසමානතාවයක දෙපස ම ඍණ සංඛ්‍යාවකින් ගුණ කිරීමෙන් හෝ බෙදීමෙන් අසමානතාවයේ ලකුණ මාරු වේ.

30 සම්භාවිතාව

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,
★ සිද්ධියක විය හැකියාව සාර්ථක භාගයක් ලෙස ලිවීම
★ සිද්ධියක පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සෙවීම
★ සිද්ධියක සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව සෙවීම
පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

30.1 සාර්ථක භාගය

කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ බොහෝ අවස්ථාවල දී යම් යම් පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව තීරණ ගන්නා බව අප දන්නා කරුණකි. යන්ත්‍රයකින් භාණ්ඩයක් නිපදවීමේ දී එම යන්ත්‍රය මගින් නිපදවෙන භාණ්ඩවල ඇති දෝෂ සහිත භාණ්ඩ ප්‍රමාණය සොයා ගැනීම ඉදිරියේ දී තීරණ ගැනීමට බෙහෙවින් ප්‍රයෝජනවත් වේ.

භාණ්ඩයක් නිපදවීමේ දී කොපමණ භාණ්ඩ සංඛ්‍යාවක් දෝෂ සහිත දැයි සොයා ගැනීමට එම භාණ්ඩ කිහිපය බැගින් පරීක්ෂා කිරීමේ දී ලබාගත් තොරතුරු පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂාකරන ලද භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව	දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව	$\dfrac{\text{දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව}}{\text{පරීක්ෂා කරන ලද භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව}}$
20	2	$\frac{2}{20}$
40	3	$\frac{3}{40}$
60	5	$\frac{5}{60}$
80	8	$\frac{8}{80}$
100	9	$\frac{9}{100}$

මෙසේ $\dfrac{\text{දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව}}{\text{පරීක්ෂා කරන ලද භාණ්ඩ}}$, දෝෂ සහිත වීමේ සාර්ථක භාගය ලෙස හැඳින්වේ.

පළමුවෙන් පරීක්ෂා කරන ලද භාණ්ඩ 20 න් 2 ක් දෝෂ සහිත ය.

ඒ අනුව, භාණ්ඩයක් දෝෂ සහිත වීමේ සාර්ථක භාගය $\frac{2}{20}$ වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

භාණ්ඩ 40 න් 3 ක් දෝෂ සහිත බැවින් සාර්ථක භාගය $\frac{3}{40}$

පරීක්ෂණයේ වාර සංඛ්‍යාව වැඩිවත් ම සාර්ථක භාගය සඳහා වඩා සාධාරණ අගයක් ලැබේ.

> යම් පරීක්ෂණයක් සිදු කිරීමේ දී,
>
> $\frac{\text{සිද්ධියක් සිදුවීමේ වාර ගණන}}{\text{පරීක්ෂණය කරන ලද වාර ගණන}}$
>
> සාර්ථක භාගය ලෙස හැඳින්වේ.

කාසියක් 30 වාරයක් උඩ දැමූ විට සිරස 14 වාරයක් ද අගය 16 වාරයක් ද උඩු අතට පෙරළී තිබුණි. මෙහි දී සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය $\frac{14}{30}$ ලෙස ද අගය ලැබීමේ සාර්ථක භාගය $\frac{16}{30}$ ලෙස ද දැක්විය හැකි ය.

පරීක්ෂණය සිදු කරන වාර සංඛ්‍යාව වැඩිවත් ම මෙම සාර්ථක භාගයේ අගය නොවෙනස් වන අගයකට ආසන්න වේ.

ක්‍රියාකාරකම 30.1

කාසියක් උඩ දැමීමේ දී අගය හෝ සිරස හෝ ලැබෙන බව ඔබ දනී.
කාසියක් ගෙන 10, 20, 30, 40, 50, 100 වාරයක් උඩ දැමීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිඵල පහත වගුවේ සටහන් කරගන්න.
ඒ අනුව ඉතිරි තීර සම්පූර්ණ කරන්න.

කාසිය උඩ දමූ වාර ගණන	සිරස ලැබුණ වාර ගණන	අගය ලැබුණ වාර ගණන	සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය	අගය ලැබීමේ සාර්ථක භාගය
10				
20				
30				
40				
50				
100				

කාසිය උඩ දමූ වාර ගණන අනුව එක් එක් අවස්ථාවේ දී සිරස ලැබුණ වාර ගණන ද සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය ද දෙස හොඳින් පරීක්ෂා කරන්න.

පරීක්ෂණයේ දත්ත ඇසුරෙන් ලබා ගන්නා සාර්ථක භාගය එම සිද්ධිය සිදුවීමේ වියහැකියාව එනම් පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව වේ.

පරීක්ෂණය සිදු කරන වාර ගණන වැඩිවන විට මෙම සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය $\frac{1}{2}$ට ආසන්න වේ දැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

සිරස උඩු අතට පෙරළීමේ සාර්ථක භාගය සොයාගැනීම සඳහා එක්තරා කාසියක් භාවිතයෙන් කරන ලද පරීක්ෂණයක දී ලැබුණු දත්තයන් අනුව සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාග $\frac{80}{100}$ ක් ද අගය ලැබීමේ සාර්ථක භාගය $\frac{20}{100}$ ක් ද වේ නම්, කාසිය සමබර නොවන බවටත් යම් අසාධාරණ පිහිටීමක් නිසා සිරස ලැබීමේ සාර්ථක භාගය වඩා විශාල අගයක් ලබා ඇති බවත් ඔබට පෙනී යනවා ඇත.

මෙවැනි කාසියක් පරීක්ෂණ සඳහා නුසුදුසු වේ. පරීක්ෂණ සඳහා භාවිත කරන කාසිය හෝ කැටය සෑම පැත්තක් ම උඩු අතට පෙරළීම සඳහා සම අවස්ථා ලබාදීම අත්‍යාවශ්‍ය වේ. මෙහි දී කාසිය හෝ කැටය **සාධාරණ** හෝ **නොනැඹුරු** වන්නේ යයි කියනු ලැබේ.

අභ්‍යාසය 30.1

(1) 1 සිට 6 දක්වා ඉලක්කම් යෙදූ දාදු කැටයක් වාර 60 ක් දැමීමෙන් ලැබූ ප්‍රතිඵල මෙසේය.

ඉලක්කම	ලැබුණු වාර ගණන	සාර්ථක භාගය
1	12	
2	8	
3	9	
4	10	
5	11	
6	10	

(i) ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සාර්ථක භාගය ලියන්න.
(ii) හතරස් සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සාර්ථක භාගය ලියන්න.

(2) කෘෂිකර්ම පර්යේෂණ ආයතනයක එක්තරා බීජ වර්ගයක් පැළවීමේ හැකියාව සොයා බැලීමට සිදු කළ පර්යේෂණයේ ප්‍රතිඵල වගුවේ පෙන්වා ඇත.

බීජ ගණන	පැළ වූ සංඛ්‍යාව	සාර්ථක භාගය
20	18	
40	37	
60	53	
80	72	

(i) සාර්ථක භාග තීරය සම්පූර්ණ කරන්න.
(ii) මෙමගින් බීජයක් පැළවීමේ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව සොයන්න.

30.2 සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව

ඉහත දැක්වෙන පරිදි සිදුවීමක **විය හැකියාව** තීරණය කරන ලද්දේ පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව ය.

කාසියක් උඩ දැමීමේ සිද්ධිය සලකා බලමු. මෙම කාසිය සාධාරණ නම්, එනම් කාසියේ සිරස හෝ අගය ලැබීමට ඇති හැකියාව සමාන නම්, එවැනි කාසියක් සමබර නැතහොත්

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

නොනැඹුරු කාසියක් ලෙස හැඳින් වේ. මෙවැනි නොනැඹුරු කාසියක් උඩ දැමීමේ දී ලැබෙන ප්‍රතිඵලය 1. සිරස ලැබීම
2. අගය ලැබීම වේ.

කාසිය නොනැඹුරු නම් මෙම ප්‍රතිඵල දෙකම ලැබීමට ඇති හැකියාව සමාන විය යුතුය.

ඒ අනුව සිරස වැටීමට ඇති හැකියාව $\frac{1}{2}$ කි. මෙය සිරස ලැබීමේ සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව ලෙස හැඳින්වේ.

අගය ලැබීමේ සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව ද $\frac{1}{2}$ කි.

සමබර දාදු කැටයක් පෙරළීමේ පරීක්ෂණය සලකන්න. කැටයේ උඩ පැත්තේ ඇති සංඛ්‍යාව සැලකුව හොත් ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල 6 කි.

අංකය 1 ලැබීම
අංකය 2 ලැබීම
අංකය 3 ලැබීම
අංකය 4 ලැබීම
අංකය 5 ලැබීම
අංකය 6 ලැබීම

කැටය සමබර බැවින් මෙම සෑම සිද්ධියක් ම සිදුවීමේ හැකියාව සමාන ය.

එවිට 1 ලැබීමේ සම්භාවිතාව $\frac{1}{6}$ කි.

2 ලැබීමේ සම්භාවිතාව ද $\frac{1}{6}$ කි.

දැන් ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව සොයමු.
ඉරට්ට සංඛ්‍යා 2, 4, 6 වේ. එවිට අවස්ථා 3 ක් ඇත. ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල 6 න් 3 ක් අපට අවශ්‍ය සිද්ධියට අදාළ ය.

එනම්, ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව $= \frac{3}{6}$

$= \frac{1}{2}$ කි.

මෙය, $\frac{\text{ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ ප්‍රතිඵල ගණන}}{\text{මුළු ප්‍රතිඵල ගණන}}$ ලෙස ද දැක්විය හැකි ය.

සිද්ධියක ලැබිය හැකි සියලු ප්‍රතිඵලත් අවශ්‍ය සිද්ධියට අදාළ ප්‍රතිඵලත් සැලකීමෙන් ලබා ගන්නා සම්භාවිතාව සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව නම් වේ.

සිද්ධියක ලැබිය හැකි සියලු ප්‍රතිඵල සංඛ්‍යාව n ද සලකා බැලෙන සිද්ධියට අදාළ ප්‍රතිඵල සංඛ්‍යාව r ද නම්, සලකා බැලෙන සිද්ධියේ සම්භාවිතාව $= \frac{r}{n}$ වේ.

අභ්‍යාසය 30.2

(1) පැතිවල අංක 1, 2, 3, 4, 5, 6 ලකුණු කරන ලද සමබර දාදු කැටයක් උඩ දැමීමෙන් පහත සඳහන් එක් එක් ප්‍රතිඵලය ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
(i) ලැබුණු අය ගණන 4 ක් වීම
(ii) ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම
(iii) 4 ට අඩු සංඛ්‍යාවක් ලැබීම

(2) උරයක වර්ණයෙන් හැරෙන්නට අන් සෑම අතින්ම සමාන කොළ පාට පබලු 3 ක් ද කහපාට පබලු 3 ක් ද රතුපාට පබලු 3 ක් ද තිබේ. ඒවායින් අහඹු ලෙස එකක් ගත් විට එම පබලුව
(i) කොළපාට එකක් වීම
(ii) කොළ පාට හෝ රතුපාට හෝ වීම
(iii) කහ පාට එකක් වීම
යන සිදුවීම්වල සම්භාවිතා සොයන්න.

(3) පෙට්ටියක දමා ඇති 1 සිට 10 තෙක් සංඛ්‍යා ලියූ සංඛ්‍යා කාඩ් පත් 10 කින් අහඹු ලෙස එක් සංඛ්‍යා පතක් ගනු ලැබේ. එම සංඛ්‍යාව සටහන් කර ගෙන නැවත පෙට්ටිය ට දමනු ලැබේ. කිහිප වාරයක් මෙසේ කරනු ලැබේ.
පළමුව ඉවතට ගත් කාඩ්පතෙහි සඳහන්ව ඇති සංඛ්‍යාව
(i) 5 වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
(ii) ඉරට්ට සංඛ්‍යාවක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
(iii) 3 හි ගුණාකාරයක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

සාරාංශය

★ යම් පරීක්ෂණයක දී එහි ඇතුළත් සිද්ධි සිදුවීමේ වාර ගණන x ද පරීක්ෂණය සිදු කරන ලද මුළු වාර ගණන n ද නම් එම සිද්ධියේ සාර්ථක භාගය $\frac{x}{n}$ වේ.

★ පරීක්ෂණයක දී යම් සිද්ධියක් සඳහා ලබා ගන්නා සාර්ථක භාගය එම සිද්ධියට අදාළ පරීක්ෂණාත්මක සම්භාවිතාව වේ.

★ ප්‍රතිඵල සඳහා සමාන හැකියාවක් සහිත සිද්ධිවල දී ලැබිය හැකි සියලු ප්‍රතිඵල ගණන n ද, සලකා බැලෙන සිද්ධියට අදාළ ප්‍රතිඵල සංඛ්‍යාව r ද නම්, එම සිද්ධියේ සෛද්ධාන්තික සම්භාවිතාව $\frac{r}{n}$ වේ.

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

31 ටෙසලාකරණය

මෙම පාඩම උගනීමෙන් ඔබට,

★ ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍ර ඇතුළත් අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණයන් නිර්මාණය කිරීම

පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය.

නිවෙස්වල ගෙබිම හෝ බිත්තිවල හෝ මතුපිට පිඟන් ගඩොල්වලින් නිමකර ඇති අවස්ථා ඔබ දැක ඇත. එකම ආකාරයකට හෝ විවිධ රටා නිර්මාණය වන අයුරින් හෝ නිම කළ මෙවැනි ස්ථානවල පිඟන් ගඩොල් සවිකිරීමේ දී අවධානය යොමු කළ යුතු විශේෂ කරුණු නම්,

★ පිඟන් ගඩොල් අතර හිඩැස් නොතිබීමත්,

★ ඒවා එකක් මත එකක් නොවැටෙන සේ නිම කිරීමත් ය.

මෙය ටෙසලාකරණ මූලධර්මය මත පදනම්ව ඇත.

7 ශ්‍රේණියේ දී උගෙනගත් පරිදි,

එක මත එක නොවැටෙන සේත්, හිඩැස් නොපිහිටනට සේත් හැඩයක් හෝ හැඩ කිහිපයක් තලයක් මත රටාවකට පිළියෙල කිරීම **ටෙසලාකරණය** වේ.

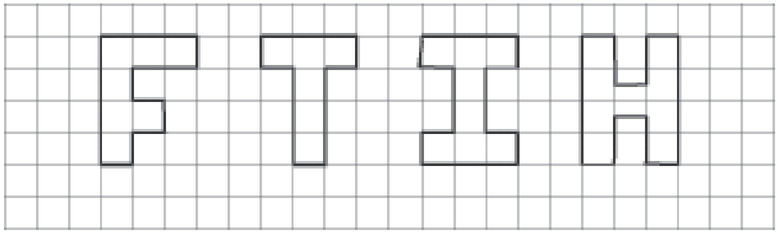
විවිධ හැඩතල යොදා ගනිමින් සිවිලිම් නිමකිරීම, බුමුතුරුණු සෑදීම, රෙදි විවීම, මැටි කර්මාන්තය සහ ගෘහ නිර්මාණවල දී ටෙසලාකරණය පිළිබඳ මූලධර්මය යොදා ගනී.

31.1 ශුද්ධ ටෙසලාකරණය

එක් හැඩයක් පමණක් යොදා ගනිමින් කළ ශුද්ධ ටෙසලාකරණය මීට පෙර ඔබ උගෙන ඇත. මෙහි දී සවිධි හෝ සවිධි නොවන හෝ එක් හැඩයක් භාවිතා කරනු ලබයි.

ක්‍රියාකාරකම 31.1

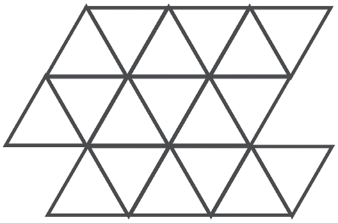
(1) පහත දක්වා ඇති ඉංග්‍රීසි අකුරු හැඩ එම පරිමාණයට කොටුරුල් කඩදාසියක පිටපත් කරගෙන ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කරන්න.

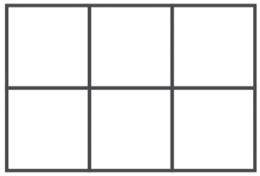


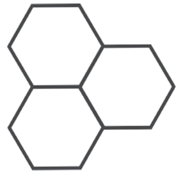
(2) පරිගණකයක් ආධාරයෙන් ඉහත අකුරු නිර්මාණය කරගෙන ඒවා කිහිපයක් ලබා ගෙන ටෙසලාකරණයක් සිදු කරන්න. (microsoft word වැනි මෘදුකාංගයක් භාවිත කළ හැකි ය.)

31.2 සවිධි ටෙසලාකරණය

එකම සවිධි රූපයක් පමණක් භාවිත කරමින් කරනු ලබන ටෙසලාකරණය සවිධි ටෙසලාකරණය නම් වේ. සවිධි රූපයක පාද හා කෝණ සියල්ල සමාන නිසා පහසුවෙන් මෙවැනි ටෙසලාකරණ සිදු කළ හැකි ය.
පහත දක්වෙන්නේ එවැනි සවිධි ටෙසලාකරණවලින් කොටසකි.


සමපාද ත්‍රිකෝණ භාවිතයෙන් කළ ටෙසලාකරණ කොටසක්


සමචතුරස්‍ර භාවිතයෙන් කළ ටෙසලාකරණ කොටසක්


සවිධි ෂඩාස්‍ර භාවිතයෙන් කළ ටෙසලාකරණ කොටසක්

ක්‍රියාකරකම 31.2

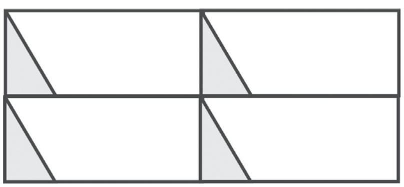
සවිධි රූප එකක් පමණක් භාවිතයෙන් කරනු ලබන ටෙසලාකරණයන් හි දී යොදා ගත හැකි සවිධි රූප වන්නේ සමපාද ත්‍රිකෝණය, සමචතුරස්‍රය හා සවිධි ෂඩස්‍රය යන හැඩතල පමණි.

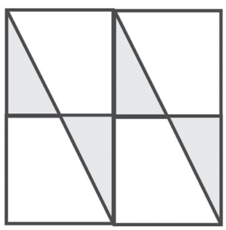
(i) සමපාද ත්‍රිකෝණය, සමචතුරස්‍රය, සවිධි ෂඩස්‍රය හැඩතල යොදා ගනිමින් සවිධි ටෙසලාකරණය නිර්මාණය කරන්න.

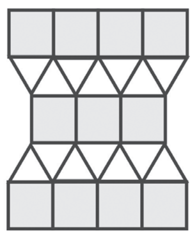
(ii) වෙනත් විවිධ සවිධි හැඩතල යොදාගනිමින් සවිධි ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කළ හැකිදැයි බලන්න.

31.3 අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණය

පහත සඳහන් ටෙසලාකරණයන් හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.


(i)


(ii)


(iii)

මෙම ටෙසලාකරණයන් හි දී එක් හැඩතලයකට වඩා යොදාගෙන ඇත. මෙවැනි ටෙසලාකරණ අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණ නම් වේ.

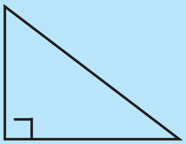
රූපය	යොදා ඇති හැඩ සංඛ්‍යාව	යොදා ඇති හැඩතල
(i)	2	ත්‍රපීසියම, සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණය
(ii)	2	සෘජුකෝණී ත්‍රිකෝණය, ත්‍රපීසියම
(iii)	2	සමචතුරසය, ත්‍රිකෝණය

නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

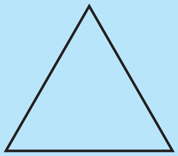
විවිධ බහුඅස්‍ර හැඩ යොදා ගනිමින් අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණයන් සිදු කළ හැකි ය. නමුත් මෙහි දී සළකා බැලිය යුතු වන්නේ ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍රවලින් පමණක් සමන්විත, ටෙසලාකරණයන් පිළිබඳවයි.

අභ්‍යාසය 31.2

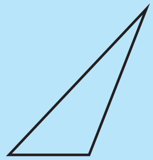
විශේෂ නම්වලින් හඳුන්වන ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍ර වර්ග කිහිපයක් පහත දැක්වේ. එවැනි හැඩ දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් යොදා ගනිමින් හැකි තරම් ටෙසලාකරණ නිර්මාණය කරන්න.



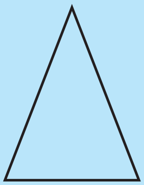
සෘජු කෝණී ත්‍රිකෝණය
(එක් කෝණයක් 90^{O} ක් වූ)



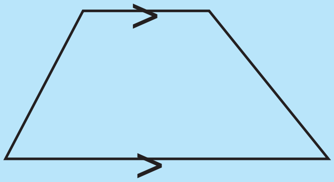
සමපාද ත්‍රිකෝණය
(සියළුම පාද දිගින් සමාන වූ)



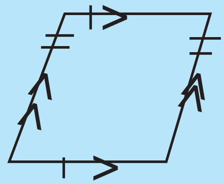
විෂමපාද ත්‍රිකෝණය
(පාද තුනම එකිනෙකට වෙනස් දිග ඇති)



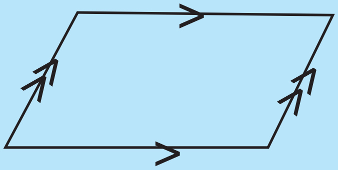
සමද්විපාද ත්‍රිකෝණය
(අඩු තරමින් පාද දෙකක්වත් දිගින් සමාන වූ)



ත්‍රපීසියම
(සම්මුඛ එක් පාද යුගලක් පමණක් සමාන්තර වූ)

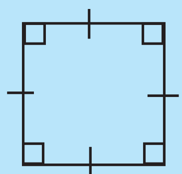


රොම්බසය
(සම්මුඛ පාද යුගල් සමාන්තර හා සියළු ම පාද දිගින් සමාන වූ)



සමාන්තරාස්‍රය
(සම්මුඛ පාද යුගල් සමාන්තර වූ)

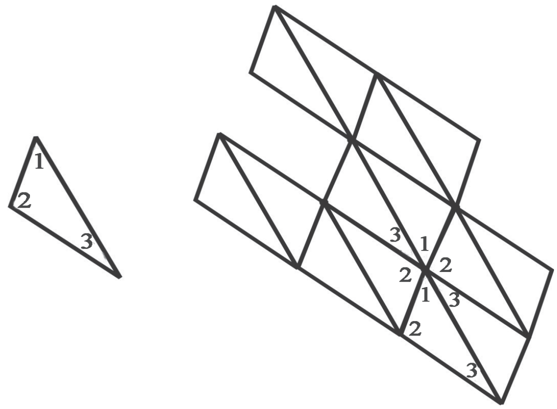
සෘජුකෝණාස්‍රය
(සම්මුඛ පාද යුගල් සමාන හා සියළුම කෝණ සෘජු කෝණ වූ)



සමචතුරස්‍රය
(සියළුම පාද දිගින් සමාන හා සියළුම කෝණ සෘජුකෝණ වූ)

31.4 ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය

ත්‍රිකෝණයක් භාවිතයෙන් ශුද්ධ ටෙසලාකරණයක් කළ අවස්ථාවක් සලකමු. 1, 2, සහ 3 මගින් ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ දක්වා ඇත.



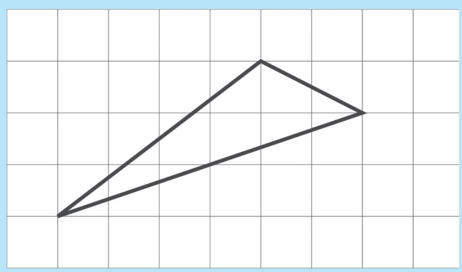
ත්‍රිකෝණයේ ශීර්ෂ හමුවන ලක්ෂ්‍ය ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය ලෙස හඳුන්වයි. (රූපයේ තද තිත්වලින් දක්වා ඇත.)
ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ තුනේ එකතුව 180^{o} ක් නිසා එක් එක් ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය වටා කෝණවල එකතුව 360^{o} කි.

ක්‍රියාකාරකම 31.3

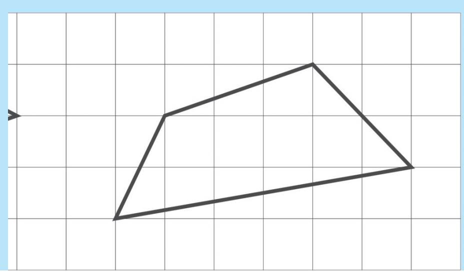
ඉහත දක්වා ඇති ආකාරයේ ත්‍රිකෝණයක් කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලකින් කපා ගන්න. එමගින් රූපයේ දැක්වෙන ටෙසලාකරණය නිර්මාණය කරන්න. එහි ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍යය දක්වා, ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය වටා කෝණවල එකතුව 360^{o} බව අවබෝධ කරගන්න.

අභ්‍යාසය 31.2

(1) කොටුරුල් කොළයක ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් අඳින්න. එය භාවිතයෙන් ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කරන්න. ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයකින් ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කළ හැක්කේ මන්දැ යි පැහැදිලි කරන්න.



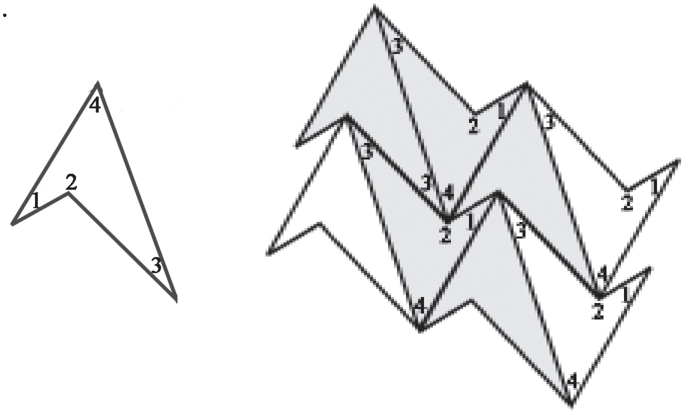
(2) රූපයේ දැක්වෙන චතුරස්‍රය භාවිතයෙන් ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කරන්න. ඕනෑ ම චතුරස්‍රයකින් ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කළ හැක්කේ මන්දැ යි පැහැදිලි කරන්න.



නොමිලේ බෙදා හැරීම පිණිස යි.

බහු අස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණ සහ ඒවායේ එකතුව සැලකීමෙන් ඒවා ටෙසලාකරණය කළ හැකි ද යන්න නිර්ණය කළ හැකි ය.

චතුරස්‍ර භාවිතයෙන් නිම කරන ලද පහත දැක්වෙන ටෙසලාකරණයේ ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය වටා චතුරස්‍රයේ අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය ලැබෙන ආකාරය පිළිබඳ අවධානය යොමු කරමු.



ඉහත ටෙසලාකරණය සඳහා භාවිත කර ඇති චතුරස්‍රය උත්තල බහුඅස්‍රයක් නොවේ. ඒ අනුව උත්තල හෝ අවතල හෝ ඕනෑම චතුරස්‍රයක් මගින් ටෙසලාකරණයක් නිර්මාණය කළ හැකි ය. නමුත් මෙය පාද 4 කට වඩා ඇති බහුඅස්‍ර සඳහා සත්‍ය නොවේ.

ජ්‍යාමිතික හැඩතලවලින් ටෙසලාකරණයක හැඩතලවල ශීර්ෂ හමුවන ලක්ෂ්‍ය **ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය** ලෙස හඳුන්වන අතර එම ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය වටා ටෙසලාකරණයේ සියළුම හැඩතල පිහිටයි.

සාරාංශය

★ හැඩතලයක් හෝ හැඩතල කීපයක් යොදා ගනිමින් හිඩැස් රහිතව එක මත එක නොවැටෙන සේ කිසියම් තලයක ඇතිරීම ටෙසලාකරණය නම් වේ.

★ එකම සවිධි රූපයක් පමණක් භාවිත කරමින් කරනු ලබන ටෙසලාකරණය සවිධි ටෙසලාකරණය නම් වේ.

★ එක් හැඩයකට වඩා යොදා ගනිමින් කරනු ලබන ටෙසලාකරණ අර්ධ ශුද්ධ ටෙසලාකරණය නම් වේ.

★ ටෙසලාකරණයේ හැඩතලවල ශීර්ෂ හමුවන ලක්ෂ්‍ය ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍ය වේ.

★ ශීර්ෂ ලක්ෂ්‍යක් වටා වූ කෝණවල එකතුව 360^{o} ක් වේ.